COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 MAI 1870.

PRÉSIDENCE DE M. DELAUNAY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Des phénomènes physiques qui accompagnent la rupture, par la congélation de l'eau, des projectiles creux de divers calibres.* Note de **MM. Ch. Martins** *et* **G. Chancel**, communiquée par M. le général Morin.

« La glace surnageant à l'eau, Galilée en avait conclu que celle-ci devait se dilater en se congelant. Les Académiciens de Florence voulurent vérifier cette assertion par des expériences variées et concluantes : ils constatèrent que les volumes de l'eau liquide et de l'eau solide étaient entre eux comme 8 : 9, rapport peu éloigné de celui de $\frac{10}{11}$ qu'on a trouvé depuis. On cite rarement les expériences des Académiciens de Florence, mais tous les Traités de Physique mentionnent, à propos de l'augmentation du volume de l'eau passant à l'état de glace, la rupture des bombes que le major Edward Williams fit éclater par ce moyen à Québec, en décembre 1784 et janvier 1785. Dans sept expériences, le bouchon fut projeté à une grande distance. Sa projection était immédiatement suivie de la sortie d'un cylindre de glace. Une seule fois, le 4 janvier, par une température de — 24 degrés C., la bombe creva, se sépara en deux moitiés, et immédiatement deux lames de glace firent saillie entre les deux fragments.

» Ayant eu quelques projectiles creux à notre disposition, nous avons

voulu reproduire cette rupture, afin d'observer, plus exactement qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les phénomènes qui l'accompagnent. Nous choisîmes une bombe de 22 centimètres de diamètre extérieur, 26 millimètres d'épaisseur de fonte, et par conséquent de 2610 centimètres cubes de capacité intérieure. Cette bombe ayant été remplie d'eau à + 4 degrés, son orifice taraudé fut fermé au moyen d'une vis munie d'un disque de fer, qui s'appliquait exactement sur la courbure de la bombe. Une rondelle de plomb interposé complétait la fermeture. La vis fut fortement serrée, le plomb rabattu sur les bords et la bombe placée dans un mélange réfrigérant de neige et de sel, dont la température se maintint à — 21 degrés. Au bout d'une heure et demie, le projectile éclata suivant un grand cercle passant par l'orifice, et se sépara en deux fragments. La couche de glace était régulière et d'une épaisseur de 10 millimètres. Le volume de la glace s'élevait à 814 centimètres cubes; mais ce volume de glace correspond à un volume d'eau moindre de $\frac{1}{11}$, ou de 74 centimètres cubes. Or, l'eau se comprimant de 50 millionièmes par atmosphère, nous trouvons que la force qui a fait éclater la bombe était de 550 atmosphères, en supposant la glace compressible comme l'eau, et de 912 en la supposant incompressible. On verra plus loin que l'hypothèse de la compressibilité de la glace est beaucoup plus probable que la supposition contraire.

» Nous avons pensé qu'il serait curieux de répéter ces expériences sur des projectiles creux plus petits que des bombes : ils avaient l'avantage de nous permettre l'emploi de la balance. Une première grenade, de 124 centimètres cubes de capacité intérieure, éclata au bout d'une heure un quart de séjour dans le mélange réfrigérant. Le poids de la glace formée était de 32 grammes. La force qui a déterminé la rupture est représentée par 440 atmosphères. Une seconde grenade de même grosseur était tapissée, à sa surface intérieure, d'une couche de glace pesant $42^{gr},4$, d'où l'on déduit une pression de 574 atmosphères. Pour la grenade précédente, nous avions trouvé 134 atmosphères de moins. Ces différences tiennent évidemment à l'inégale ténacité de la fonte, à son manque d'homogénéité et à des pailles qu'elle contient presque toujours.

» Pour compléter et contrôler ces expériences, nous avons voulu connaître la température de l'eau liquide, au centre du projectile, immédiatement avant l'explosion. On sait, en effet, par les recherches théoriques de S. Carnot, de Clausius, de James Thomson, et les vérifications expérimentales de William Thomson, de Mousson, de Tyndall et de Helmholtz, que la pression abaisse le point de congélation de l'eau. Cet abaissement est de $0^{\circ},0075$ C. par atmosphère ou de 1 degré pour 133 atmosphères. Voulant

que le réservoir du thermomètre fût au centre de la bombe, nous avons prolongé la vis qui fermait la bombe en un cylindre de même diamètre, et d'une longueur égale au rayon intérieur de la bombe de $0^m,22$. Ce cylindre était en fer rubané, enroulé sur lui-même comme celui des canons de fusil. Un trou fut foré dans l'axe du cylindre, pour recevoir un thermomètre dont le réservoir, entouré de mercure, se trouvait au centre de la masse liquide, tandis que la partie graduée du tube faisait saillie à l'extérieur. La température initiale de l'eau intérieure préalablement déterminée, le projectile était plongé dans un mélange réfrigérant, et, au moyen de deux lunettes, deux observateurs lisaient à distance les indications du thermomètre. Une première bombe éclata au bout d'une heure vingt-cinq minutes. La température de l'eau était descendue de $10°,7$ à $-2°,8$. La couche de glace formée avait 6 millimètres d'épaisseur, et on en conclut une pression de 433 atmosphères. En calculant par la température finale, on trouve 373 atmosphères, accord satisfaisant quand il s'agit d'expériences où certains éléments du calcul ne peuvent être rigoureusement déterminés, tandis que d'autres doivent être complétement négligés. Nous citerons, par exemple, l'augmentation de volume de la capacité intérieure de la bombe. M. Delon, ingénieur des Ponts et Chaussées, a pu l'apprécier sur des conduites en fonte, de 3 kilomètres de longueur, qu'il avait établies pour élever les eaux de l'Orbe au sommet de la colline qui porte la ville de Béziers. Cette eau était comprimée à 12 atmosphères seulement. M. Delon a déduit de ses observations que, dans nos expériences sur les bombes, il fallait diminuer de $\frac{1}{15}$ le nombre d'atmosphères que nous avons trouvé, soit par la congélation d'une partie du liquide, soit par sa température finale. En prenant la moyenne des deux résultats obtenus par l'une et l'autre méthode, on trouve que la pression qui a fait éclater la dernière bombe est égale à 376 atmosphères seulement.

» Dans une seconde expérience, sur une autre bombe de $0^m,22$, la température de l'eau intérieure descendit de $8°,4$ à $-4°,2$. L'épaisseur de la couche de glace était de 10 millimètres, et la pression de 590 atmosphères; la pression déduite de la température est de 560; et la moyenne, en retranchant $\frac{1}{15}$, se réduit à 540 atmosphères.

» En résumé : 1° la rupture des projectiles creux en fonte, par la congélation de l'eau contenue, a lieu lorsque 30 à 40 pour 100 de l'eau s'est convertie en glace compacte;

» 2° Cette quantité de glace formée donne lieu à une pression qui réduit le volume total de $\frac{1}{45}$ à $\frac{1}{35}$;

» 3° Nos expériences fournissent le moyen de calculer directement le

nombre d'atmosphères nécessaire pour déterminer, dans ces circonstances, la rupture des projectiles;

» 4° Les pressions, pour les bombes de $0^m,22$ de diamètre et pour les grenades, ont varié de 430 à 590 atmosphères;

» 5° La température de l'eau comprimée, au moment de la rupture, conduit à des résultats concordants avec ceux que l'on déduit du coefficient de compressibilité de l'eau;

» 6° Les nombres obtenus sont environ moitié moindres que ceux auxquels M. le général Morin a été conduit, par les formules qu'il a données dans ses *Leçons de Mécanique pratique.* »

M. le général Morin, après avoir exposé les principaux faits qui sont signalés dans la Note précédente, s'exprime comme il suit :

« Le fait de l'éclatement des bombes remplies d'eau, sous l'action de la congélation, a été vérifié maintes fois par l'artillerie, et la différence que MM. Ch. Martins et G. Chancel signalent entre la résistance de la fonte exposée au froid et celle qui est généralement admise pour ce métal aux températures ordinaires n'a rien qui doive surprendre; car, en même temps que l'eau se dilate en se congelant, la fonte se contracte par le froid, de sorte que les deux effets s'ajoutent pour déterminer la rupture.

» Il serait intéressant cependant qu'elle fût vérifiée par des expériences plus directes et susceptibles d'une plus grande précision.

» Mais il ne serait pas prudent d'en conclure, comme les auteurs l'indiquent, le nombre d'atmosphères et par conséquent les charges de poudre nécessaires pour produire l'éclatement des projectiles creux. On risquerait beaucoup d'arriver à des charges trop faibles. Les véritables charges ont d'ailleurs été calculées et déterminées, il y a longtemps, par M. le général Piobert. »

M. Dumas rappelle que pour le fer, et pour d'autres métaux, le froid change leur texture d'une manière remarquable. Le mercure solide est à peine modifié d'aspect à son point de congélation. Il ressemble presque à l'argent à 100 degrés au-dessous de zéro. L'étain exposé à Pétersbourg à de grands froids était devenu fibreux et se pulvérisait sous les doigts.

« **M. Élie de Beaumont**, à l'occasion des changements dans l'état cristallin de certaines matières métalliques soumises à des variations considérables de température mentionnés par M. Dumas, rappelle le fait déjà signalé par lui-même de *ringards* en fer fibreux et tenace, qui, après avoir

été employés à plusieurs reprises à brasser des bains de fonte de fer, étaient devenus *cristallins à grandes lames* et remarquablement cassants. M. Élie de Beaumont avait cité ce fait à l'appui d'observations géologiques tendantes à prouver que certaines roches, soumises pendant longtemps, dans l'intérieur de la terre, à des températures élevées, ont pris, sans se fondre et même sans changer de forme générale, une texture fortement cristalline. On voit ainsi, en Tyrol, dans le val Menzone, des calcaires compactes schistoïdes qui ont été changés sur place en calcaires lamellaires présentant des facettes de plus d'un décimètre de largeur. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Communication de* **M. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE**, *accompagnant le dépôt du Ier volume* (1869) *du* Bulletin de l'Observatoire de Montsouris.

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le Ier volume, entièrement terminé, du *Bulletin* quotidien de l'Observatoire météorologique de Montsouris. Ce volume comprend les observations de 1869. Il est précédé d'un court historique de la fondation, d'un texte explicatif, indiquant la nature et la position des instruments employés; il est suivi de *Résumés mensuels*, contenant 24 tableaux ou planches de courbes.

» Dans quelques jours, le 1er juin, commencera la seconde année de nos observations régulières, de jour et de nuit.

» Le Conseil d'État et la Commission du budget du Corps législatif ayant adopté les propositions du Ministre de l'Instruction publique pour la création d'un fonds annuel, destiné aux dépenses du nouvel établissement, son existence est désormais assurée. Jusqu'à ce moment, il a dû subvenir à ses besoins au moyen des faibles ressources qui lui ont été allouées sur les fonds des missions du Ministère de l'Instruction publique.

» Néanmoins, et grâce au désintéressement de ses collaborateurs, non-seulement le président de la Commission a pu réunir un personnel à peu près suffisant pour les travaux de l'Observatoire; mais il a pu y installer et y faire étudier quelques-uns des appareils enregistreurs et télégraphiques qui sont l'avenir de la météorologie d'observation (thermomètre électrique de notre savant confrère, M. Becquerel; barométrographe de M. Breguet; anémomètre enregistreur électrique de M. Hervé-Mangon; *photospiromètre*, ou enregistreur de l'action de la lumière diffuse sur les papiers sensibles; et, en ce moment même, non encore entièrement posé, un anémoscope, dont la construction a été confiée à M. E. Hardy, et dont nous espérons un excellent usage).

» Enfin, nos rapports journaliers avec les postes sémaphoriques de la Marine et avec le *Meteorological Office* sont assurés par le télégraphe électrique qui relie l'Observatoire de Montsouris au Bureau central, et les précieux renseignements que nous recevons régulièrement de nos nombreux correspondants ont donné immédiatement à notre *Supplément* hebdomadaire, agricole et médical, un intérêt dont nous sommes heureux de recevoir de partout les témoignages.

» Tout nous fait donc espérer que le *Bulletin* de 1870 sera plus digne de l'Académie que le modeste volume que je dépose sur son bureau, en mon nom et en celui de mes collaborateurs. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant, pour la Section de Physique, en remplacement de *M. Magnus*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 43,

M. Joule obtient.	32	suffrages.
M. Lloyd.	8	»
M. Angström	1	»
M. Dove.	1	»
M. Volpicelli.	1	»

M. **Joule**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

MÉMOIRES LUS.

M. **Rézard de Wouves** donne lecture d'un Mémoire portant pour titre « De la mortalité des nouveau-nés. Deuxième Partie : Des nourrices ».

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ZOOLOGIE. — *Recherches sur l'organisation et l'embryogénie des Ascidies. Évolution de la* Molgula tubulosa. Mémoire de M. **Lacaze-Duthiers**, présenté par M. Blanchard. (Extrait par l'Auteur.)

« Il est peu de découverte zoologique qui ait plus vivement et plus justement intéressé les naturalistes que celle des métamorphoses des Ascidiens.

» Savigny, en étudiant l'organisation de ces animaux, avait rencontré de petits corps « parmi les œufs disséminés entre la tunique et le sac bran- » chial qui (lui) paraissaient être des fœtus. » Si les dessins qu'il donna prouvent qu'il avait connu la forme larvée de ces animaux, du moins est-il certain que la véritable signification de ces petits corps ne fut réellement incontestable qu'après les recherches de M. Milne Edwards.

» Les observations ultérieures de MM. Kölliker, van Beneden, Kowalevski, Küffer et tant d'autres naturalistes n'ont fait que confirmer les observations remarquables du savant français, et aujourd'hui tout le monde admet ce fait que les *Ascidiens ont tous, dans leur jeune âge, à leur sortie de l'œuf, une forme larvée qui les rend comparables, mais par leur apparence seule, aux têtards des grenouilles*. C'était là, jusqu'ici du moins, une opinion et un fait aussi indiscutés qu'ils paraissent indiscutables.

» L'anatomie de la Molgule, l'un des types les plus intéressants du groupe des Ascidies simples, m'a occupé pendant près de deux étés. J'ai voulu, en étudiant son évolution, comparer les données morphologiques que l'observation de l'adulte fournit, à celles que l'apparition successive des organes révèle.

» Pour être plus certain des résultats en multipliant les comparaisons, j'avais commencé par observer les embryons de quelqnes Phallusies des côtes de la Manche, dont l'étude me paraissait relativement plus facile, et c'est en faisant des fécondations artificielles que j'ai pu suivre les transformations diverses de l'œuf, en commençant par le fractionnement qui n'est appréciable que par l'emploi de ce procédé expérimental; car l'œuf des Ascidies est entouré, en dehors de sa membrane vitelline, par une enveloppe cellulaire dont les éléments peuvent être pris, et cela a été fait, pour des cellules de la masse framboisée à laquelle aboutit le fractionnement. Mais quand on fait d'abord l'étude de l'évolution de l'œuf dans la glande génitale, depuis son origine jusqu'à la maturité; quand ensuite, après l'action du spermatozoïde, on voit le vitellus se diviser et se subdiviser au-dessous des cellules de l'enveloppe externe, on ne peut plus avoir de doute sur la nature des parties.

» Les résultats des fécondations artificielles sont faciles à obtenir, et l'on peut certainement, avec leur secours, suivre, à partir du fractionnement, l'apparition des premières formes de l'embryon, l'éclosion et les transformations qui conduisent à l'animal parfait.

» Il n'est pas de naturaliste qui, ayant observé des embryons d'Ascidies, n'ait exprimé l'étonnement que lui a causé la vue de ces têtards, si agiles

d'abord, et finissant ensuite par se débarrasser de leur queue ou organe de la locomotion, pour se fixer et devenir sédentaires.

» Or, à ce point de vue, la Molgule présente une exception bien remarquable. Bien avant l'éclosion, l'embryon des Phallusies ayant la forme de têtard se meut dans la coque qui l'enferme, et tourne en s'agitant par saccades. Au contraire, l'embryon de la Molgule se meut lentement, et ses mouvements sont peu appréciables sous l'enveloppe cellulaire qui le couvre. Néanmoins ses mouvements produisent des variations dans sa forme générale, qui conduisent à la déchirure de la coque de l'œuf dans un point devenu culminant, et par où, semblable à un amibe, il sort *en coulant* comme une masse plastique, fluide, pâteuse, arrondie, dépourvue de queue et restant sédentaire au fond des vases.

» Bien des fois j'ai répété cette observation, dans la crainte d'avoir pris des embryons anormalement formés pour des êtres bien constitués, et toujours les résultats ont été les mêmes.

» Il reste donc acquis dès aujourd'hui que *le corps de la jeune Molgule, souple et contractile, modifiant lentement ses formes par des mouvements amœboïdes, ne jouit jamais de cette agilité, de cette activité si remarquable des premiers moments de la vie des autres Ascidies dont l'embryogénie a été étudiée.*

» Presque immédiatement après l'éclosion, la jeune Molgule présente des zones dans son corps globuleux, dont la nature différente se traduit par des teintes distinctes. L'une d'elles, la plus externe, produit des prolongements, qui restent assez longtemps limités au nombre cinq, et qu'on voit, pour ainsi dire, pousser sous ses yeux. Ils servent à fixer l'embryon aux corps qui l'environnent, et sont évidemment les analogues des innombrables filaments de la tunique de l'adulte, dont les extrémités, en retenant les grains de sable, forment ce revêtement caractéristique de l'animal.

» J'ai fait éclore et vu se fixer rapidement de très-nombreux embryons, dus à des fécondations artificielles ou à des pontes naturelles. La facilité avec laquelle il a été possible de les faire vivre a permis de suivre, pendant plus de deux mois, les mêmes individus et de voir sur eux se former les organes, se compléter la jeune Molgule.

» Il serait difficile de présenter dans cet Extrait les détails relatifs aux transformations des tissus et à la formation des organes : on les trouvera dans le Mémoire. Je désirais surtout appeler l'attention des naturalistes sur une exception aussi remarquable que peu connue, portant sur l'existence de l'un des caractères de la classe, considéré par tous les zoologistes comme étant l'un des plus sûrement établis. Un fait aussi inattendu doit montrer

quelle réserve et quelle prudence doivent toujours guider les généralisations en Zoologie. Il n'était pas, sans doute, d'induction plus légitime que celle qui attribuait à toutes Ascidies un embryon en forme de têtard, et cependant les Molgules ne rentrent plus dans cette règle générale.

» On trouvera certainement aussi dans cette exception remarquable un exemple de plus à l'appui de ce principe, qu'il faut le concours de toutes les données morphologiques, comme de toutes les données embryogéniques, pour arriver sûrement à la connaissance des caractères. Mais, si l'embryogénie peut et doit fournir de précieux renseignements, seule et isolée elle peut aussi, dans quelques cas, conduire aux plus graves erreurs. La Molgule, par la forme exceptionnelle de sa larve, en fournit la preuve. »

ZOOLOGIE. — *Note sur des Cyprins monstrueux* (C. auratus) *de Chine.* Note de **M. G. Pouchet**, présentée par M. Aug. Duméril.

« Cuvier et Valenciennes ont signalé, dans l'*Histoire naturelle des Poissons*, les faits du retour du Cyprin doré (*C. auratus*) à son état normal en Europe. On sait, en effet, que les premiers individus importés en Occident étaient monstrueux et présentaient un dédoublement presque complet de la nageoire caudale. Cette variété, parmi le nombre considérable de variétés monstrueuses cultivées en Orient, paraît extrêmement commune tant en Chine qu'au Japon.

» Le paquebot des Messageries *l'Impératrice*, lors de son dernier voyage, en embarqua trente-six. Quatre seulement arrivèrent à Suez, où le commandant les offrit à mon frère James Pouchet, qui se chargea de les apporter jusqu'en France. Deux moururent en route, et les deux survivants ne vécurent à Paris que quelques jours, malgré tous les soins de M. Carbonnier, qui a déjà acclimaté les poissons chinois dits *Macropus*. Les trente-six individus offraient une division presque complète de la nageoire caudale : ils semblent avoir deux queues réunies seulement dans un quart au plus du bord supérieur. Chacune des deux queues est énorme; elles sont étalées à peu près horizontalement, ce qui donne à l'animal un aspect très-particulier. Plusieurs de ces poissons ont la nageoire anale double, d'autres n'ont pas de dorsale. Ils sont de petite taille et trapus.

» L'examen anatomique montre que cette monstruosité n'est pas due à une bifurcation de la colonne vertébrale. Le prolongement osseux de la dernière vertèbre, ou pièce caudale proprement dite, reste ce qu'il est chez

tous les Cyprins, et tel que MM. Kœlliker et Lotz l'ont décrit : il est unique; il a sa place et sa direction habituelles. Le petit nombre de rayons (six ou huit) situés au-dessus de lui sont normaux. C'est la partie indivise de la double queue. La séparation ne commence qu'au delà. La nageoire caudale, même alors que l'animal paraît en avoir deux, n'est double qu'au-dessous de la colonne vertébrale, au niveau des quatre supports articulés et des quatre supports fixes des rayons. Il y a, en tout, seize supports : huit de chaque côté. Les plus inférieurs sont formés par le dédoublement des arcades hœmatiques des dernières vertèbres.

» La même anomalie étendue plus en avant amène, sans doute, le dédoublement de la nageoire anale.

» Les rayons ont partout la structure normale.

» Il est difficile d'admettre que ces monstruosités soient le résultat, soit d'une sélection attentive, soit de mutilations habilement pratiquées dans le jeune âge. Tous les témoignages des voyageurs, quelques lignes qu'a bien voulu traduire pour nous M. de Rosny dans un livre japonais représentant une foule d'objets usuels ou *communs,* établissent que ces variétés monstrueuses vivent dans les rivières et les eaux naturelles, où elles trouvent sans doute des conditions de milieu tout opposées à celles qui les ont ramenées, en Europe, en moins d'un demi-siècle, à l'état normal. »

BOTANIQUE FOSSILE. — *Mémoire sur l'organisation de rameaux silicifiés appartenant probablement à un* Sphenophyllum; *par* **M. B. Renault**. (Extrait par l'Auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Daubrée.)

« Les rameaux qui ont fait l'objet de ces études microscopiques proviennent des environs d'Autun; ils étaient silicifiés et variaient en grosseur de 3 à 15 millimètres; les plus volumineux sont toujours dépourvus de leur écorce; les plus petits, au contraire, l'ont conservée. De distance en distance ces derniers présentent des nœuds, d'où naissent des rameaux secondaires; ordinairement il n'y a qu'un seul rameau partant d'un nœud. Au lieu d'un rameau, et c'est le cas le plus fréquent, il peut se rencontrer un verticille de feuilles, probablement linéaires, dont le nombre variable pouvait atteindre 18, si l'on en juge d'après celui des faisceaux qui traversent l'écorce. Dans les entre-nœuds, on ne remarque ni sulcatures, ni stries longitudinales, ni aucun indice de gaîne.

» L'anatomie microscopique des tissus montre dans une coupe transver-

sale le centre du rameau formé par un faisceau triangulaire qui s'étend dans toute sa longueur; la masse du faisceau est composée de vaisseaux à parois marquées d'un réseau fin assez régulier; mais les trois angles sont occupés par des vaisseaux à réticulation transversale plus marquée et souvent d'apparence scalariforme, qui, en se séparant à l'extrémité de l'angle, forment une gouttière longitudinale, le plus souvent vide. La section horizontale de cette partie de l'axe est un triangle équilatéral à côtés concaves, dont les angles arrondis seraient occupés par une lacune.

» Immédiatement en dehors se trouve une zone de tissu cellulaire qui sépare cette première partie de l'axe ligneux d'une deuxième couche qui l'enveloppe, et qui est essentiellement formée de cellules volumineuses, surtout dans les régions qui correspondent aux côtés du triangle central. Celles qui sont en rapport avec les angles sont plus petites; les unes et les autres ont des parois très-épaisses, marquées à l'intérieur d'un réseau très-délicat, à mailles irrégulières. Les premières, en vieillissant, paraissent se transformer en tubes continus, par la disparition des cloisons horizontales qui les séparent.

» L'accroissement de cette enveloppe cellulaire se fait probablement par couches concentriques, qui, en se développant du centre à la périphérie, font disparaître extérieurement la forme particulière qu'aurait déterminée le faisceau triangulaire central. Ce dernier ne paraît pas prendre d'accroissement.

» L'écorce est formée de trois parties distinctes, dont deux ont souvent disparu.

» La première, la plus interne, est cellulaire; la section horizontale des cellules qui la composent est polygonale.

» La deuxième couche, plus persistante, est formée de cellules serrées, à section horizontale et verticale rectangulaires, disposées en séries rayonnantes.

» Enfin la troisième couche est fibreuse, c'est celle qui offre le plus de résistance et qui est la mieux conservée.

» Dans la région des nœuds, l'écorce est traversée par des faisceaux vasculaires qui se rendent aux feuilles; le nombre de ces faisceaux peut être de dix-huit.

» Les rameaux secondaires qui prennent naissance sur les rameaux principaux ont la même structure que ces derniers, et ils correspondent à l'un des angles du faisceau central qui leur fournit des vaisseaux. Ils naissent à l'aisselle d'une des feuilles; celles-ci, d'après quelques légères traces

d'insertion placées immédiatement au-dessus du nœud, devaient être étroites à leur base.

» La structure vasculaire de l'axe du rameau, la prédominance des éléments réticulés sur les vaisseaux scalariformes, l'absence de sillons à la surface extérieure de l'écorce, la structure compliquée de cette écorce sont des motifs pour éloigner de la famille des Equisétacées ces rameaux que la disposition verticillaire des feuilles et surtout les trois lacunes essentielles auraient engagé à en rapprocher.

» Parmi les fossiles de l'époque houillère il n'y a guère que les *Equisetum*, les *Astérophyllites*, les *Annularia* et les *Sphenophyllum* qui offrent des rameaux articulés; ces derniers seuls, par la forme de leurs nœuds, la disposition en verticille de leurs feuilles étroites à la base, pourraient être comparés aux rameaux que j'ai décrits; et le nombre 6 des feuilles à chaque verticille serait en rapport avec le nombre 18 des faisceaux vasculaires signalé plus haut. Nous donnerons par ces motifs à ces fossiles le nom de *Sphenophyllum? Charmassii*.

» Si ce rapprochement est exact, la structure interne des rameaux des *Sphenophyllum* serait connue, et par conséquent leur place dans la classification botanique plus facile à déterminer. »

SÉRICICULTURE. — *Sur les organismes qui se développent dans les vers à soie atteints de la maladie des morts-flats.* Note de **M. Bordone**, présentée par M. de Quatrefages. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission de Sériciculture.)

« Le fait capital que le microscope nous a révélé, à M. Reynard Lespinasse et à moi, est le suivant :

» Le 3 mai, après avoir examiné le sang et les urines d'un ver qui ne présentait pas de corpuscules, quoique provenant d'une chambrée contaminée, nous avons trouvé dans l'intestin du même animal, au milieu d'une certaine quantité de feuilles ingérées, une véritable tribu de monades, dont au premier abord il était presque impossible de déterminer les caractères, tant était grande leur mobilité.

» Ces monades, en très-grande quantité, parcouraient en tous sens le champ du microscope, revenant le plus souvent sur elles-mêmes, spontanément ou après avoir rencontré un obstacle, ou bien encore, rebroussant chemin par une espèce de mouvement amphidromique; de façon qu'il était alors impossible de déterminer où était la tête et où se trouvait

la queue de cet animalcule, dont, avec un grossissement de 600 diamètres, la longueur est de 5 millimètres environ, sur 1 millimètre d'épaisseur.

» Ces monades sont d'un blanc laiteux, et demi transparentes; le plus grand nombre présente vers le milieu du corps une vésicule ovoïde, parfaitement semblable, de forme et d'aspect, aux corpuscules de Cornalia, qui seraient environ dix fois plus volumineux. Le grand axe de cette vésicule se confond avec l'axe du corps, et le petit axe avec le diamètre du corps qu'il égale sans le dépasser. D'autres sont uniformément blanches, et n'ont pas de vésicules. Ce sont de véritables anguillules, animées de mouvements rapides, remontant les courants ou les parcourant en tous sens.

» ..... Je crois que les parasites qui sont entièrement blancs ont abandonné leur vésicule, qui n'est autre chose qu'un corpuscule embryonnaire, et qui ne diffère que par le volume de ceux qui ont été observés par MM. Cornalia, Pasteur et Béchamp, et par tant d'autres après eux.

» En effet, sur quelques-uns de ces animalcules on voit la vésicule se rapprocher des extrémités, et après deux heures d'observation on ne voit presque plus que des sujets débarrassés des vésicules.

» Par contre, à ce même moment, on voit une grande quantité des corpuscules embryonnaires dont j'ai parlé plus haut, ayant même forme et mêmes mouvements propres que les corpuscules vibrants de Cornalia, mais environ dix fois plus petits.

» ..... C'est dans les vers qu'on nomme *petits*, et qui présentent cette singularité de vivre beaucoup plus longtemps que les autres sans coconner, qu'on rencontre le plus souvent et la plus grande quantité d'animalcules, sans cependant en trouver dans leurs déjections, qui contiennent au contraire de petits corpuscules, ni dans le sang ou les urines. »

(Renvoi à la Commission de Sériciculture.)

M. Dumas rappelle à cette occasion le passage suivant de l'Ouvrage de M. Pasteur, qui se rapporte au même état des vers; c'est-à-dire à la maladie des morts-flats :

« Lorsque les vers sont atteints de cette maladie d'une manière apparente, qu'ils ne mangent plus, ou très-peu, qu'ils se montrent étendus sur les bords des claies, ou lorsqu'ils viennent de succomber, les matières qui remplissent leur canal intestinal renferment des productions organisées diverses. Ces organismes sont : 1° des vibrions, souvent très-agiles, avec ou sans noyaux brillants dans leur intérieur; 2° une monade à mouvements rapides; 3° le bactérium-termo, ou un vibrion très-ténu qui lui ressemble; 4° un ferment en chapelets de petits grains, pareil d'aspect à certains ferments organisés que j'ai rencontrés maintes

fois dans mes recherches sur les fermentations. Ces productions sont réunies dans le même ver, d'autres fois plus ou moins séparées. Celle qui offre le plus d'intérêt est ce ferment en chapelets flexibles, de deux, trois, quatre, cinq, ... grains sphériques ou un tant soit peu plus longs que larges, et quelquefois légèrement étranglés, à la manière du *mycoderma aceti* naissant. » (T. I, p. 226.)

D'après M. Pasteur, les trois premiers organismes ne se rattachent en rien à la maladie des corpuscules; le quatrième se rattache à la maladie des morts-flats, dont il est le germe et le signe.

M. L. **Mandl** adresse, par l'entremise de M. E. Blanchard, un Mémoire portant pour titre « Du mécanisme des registres appelés *voix de poitrine* et *voix de tête* ».

Ce Mémoire, destiné par l'auteur à l'un des concours des prix décernés par l'Académie, ne peut, non plus que les suivants, être analysé dans le *Compte rendu*.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Bonnafont** adresse, par l'entremise de M. J. Cloquet, une Notice sur les différents travaux de physiologie, de pathologie et de thérapeutique de l'appareil de l'ouïe qu'il destine au concours des prix de Médecine et de Chirurgie (fondation Montyon).

(Renvoi à la Commission.)

M. X. **Galezowski** adresse, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie (fondation Montyon), une « Étude sur la chromatoscopie rétinienne, ou examen de la vue au moyen de l'échelle des couleurs ».

(Renvoi à la Commission.)

M. St. **Meunier** adresse, pour le concours du prix d'Astronomie, divers Mémoires relatifs aux Météorites.

(Renvoi à la Commission.)

M. **Lacaze-Duthiers** prie l'Académie de vouloir bien comprendre, parmi les pièces destinées au concours du prix Savigny, son Mémoire sur l'anatomie des Ascidiens, ainsi que ses Mémoires précédents sur les Mollusques en général, et sur l'Arrosoir de la mer Rouge en particulier.

(Renvoi à la Commission.)

M. Bonjean prie l'Académie de vouloir bien comprendre, parmi les pièces destinées au concours des prix de Médecine et de Chirurgie, le Mémoire qu'il lui a adressé le 7 mars dernier, sur l'acide prussique.

(Renvoi à la Commission.)

M. W. Jenkins adresse une nouvelle Communication relative au choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. de Perrodil adresse, de Saint-Satur (Cher), un Mémoire sur l'équilibre d'une voûte en arc de cercle, extradossée non parallèlement; ce Mémoire fait suite à son précédent travail sur la résistance des solides ou pièces dont les dimensions transversales et la courbure sont petites par rapport à la longueur.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Combes, de Saint-Venant, Phillips.)

M. Drivet adresse une Note relative à un « nouveau moyen de purifier l'air par filtration ». Le procédé indiqué par l'auteur consiste à remplacer les filtres d'ouate ou de coton cardé par des plaques métalliques poreuses, imbibées, si l'on veut, d'une solution d'un chlorure désinfectant ou d'acide phénique. Ces plaques métalliques poreuses, obtenues par un procédé particulier, peuvent être en fer, en cuivre, en zinc, etc. L'auteur décrit un certain nombre d'expériences, qui ont été effectuées par lui, et qui lui paraissent établir l'efficacité de son procédé.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Morin, Andral, H. Sainte-Claire Deville, Bouillaud.)

M. Chamard prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître son opinion sur les diverses Communications qu'il lui a adressées, au sujet de la direction des aérostats.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. Jamin est prié de s'adjoindre à la Commission des Paratonnerres, en remplacement de *M. Pouillet*.

CORRESPONDANCE.

M. Aoust et **M. Rouget** prient l'Académie de vouloir bien les comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la Section de Géométrie, par le décès de *M. Lamé*.

(Renvoi à la Section de Géométrie.)

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, une brochure de *M. de la Blanchère* portant pour titre « L'esprit des poissons ».

M. A. Béchamp adresse une Note relative aux expériences qu'il se propose d'entreprendre, concernant l'existence des *microzymas* dans les roches de diverses époques géologiques.

Cette Note sera transmise, conformément au désir exprimé par l'auteur, à la Commission administrative.

ANALYSE. — *Sur quelques formes différentielles.* Note de **M. E. Combescure**, présentée par M. Hermite.

« Si entre les variables $x_1, x_2, \ldots, x_n$, on a les équations

$$f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0, \quad f_m(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0,$$

en nombre au plus égal à celui des variables, on peut les remplacer par

$$0 = \varphi_p = f_1 + \theta_2^{(p)} f_2 + \theta_3^{(p)} f_3 + \ldots + \theta_p^{(p)} f_p,$$

où les θ sont des fonctions quelconques, et où p reçoit les valeurs $2, 3, \ldots, m$; φ_1 étant égal à f_1. En différentiant φ_p et rejetant des parties qui s'annulent en vertu des proposées, on a

$$\sum_i \frac{df_q}{dx_i} \frac{d\varphi_p}{dx_i} = \mathrm{H}_{1,q} + \theta_2^{(p)} \mathrm{H}_{2,q} + \ldots + \theta_p^{(p)} \mathrm{H}_{p,q},$$

$$\mathrm{H}_{j,k} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{df_j}{dx_i} \frac{df_k}{dx_i}.$$

De là on conclut une expression de $\sum_i \frac{d\varphi_r}{dx_i} \frac{d\varphi_p}{dx_i}$ par les H, et si l'on s'impose la condition

$$\sum_i \frac{d\varphi_r}{dx_i} \frac{d\varphi_p}{dx_i} = 0$$

lorsque q et r sont différents, on obtient immédiatement

$$\begin{aligned}
&H_{1,1} + H_{1,2}\theta_2^{(p)} + H_{1,3}\theta_3^{(p)} + \ldots + H_{1,p}\theta_p^{(p)} = 0,\\
&H_{1,2} + H_{2,2}\theta_2^{(p)} + H_{2,3}\theta_3^{(p)} + \ldots + H_{2,p}\theta_p^{(p)} = 0,\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,\ldots,\\
&H_{1,p-1} + H_{2,p-1}\theta_2^{(p)} + H_{3,p-1}\theta_3^{(p)} + \ldots + H_{p-1,p}\theta_p^{(p)} = 0.
\end{aligned}$$

D'où l'on déduit la valeur des θ propres à la transformation dont il s'agit. On peut aussi remplacer les φ_j par

$$\psi_j = \frac{\varphi_j}{\sqrt{\frac{d\varphi_1^2}{dx_1^2} + \ldots + \frac{d\varphi_j^2}{dx_n^2}}};$$

et, si l'on prend finalement

$$F_j = \mu_1^{(j)}\psi_1 + \ldots + \mu_m^{(j)}\psi_m,$$

les μ étant des fonctions quelconques vérifiant les relations

$$\mu_1^{(j)^2} + \mu_2^{(j)^2} + \ldots + \mu_m^{(j)^2} = 1,$$

on aura la transformation la plus générale pour laquelle

$$\sum_i \frac{dF_g}{dx_i}\frac{dF_j}{dx_i} = 0 \text{ ou } 1$$

suivant que g et j sont différents ou égaux.

» On peut appliquer ceci à la détermination des multiplicateurs λ, dans le système d'équations analogues à celles de la *Mécanique*,

$$\left\{\begin{aligned}
&f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0, \ldots,\quad f_m(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0,\\
&\frac{d^2x_1}{dt^2} = X_1 + \lambda_1\frac{df_1}{dx_1} + \lambda_2\frac{df_2}{dx_1} + \ldots + \lambda_m\frac{df_m}{dx_1},\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,\\
&\frac{d^2x_n}{dt^2} = X_n + \lambda_1\frac{df_1}{dx_n} + \lambda_2\frac{df_2}{dx_n} + \ldots + \lambda_m\frac{df_m}{dx_n}.
\end{aligned}\right.$$

» En concevant les f remplacés par les F, mais conservant la notation adoptée, on aura

$$\sum_i \frac{df_k}{dx_1}\frac{d^2x_i}{dt^2} = \sum_i X_i\frac{df_k}{dx_i} + \lambda_k;$$

et comme

$$\sum_i \frac{af_k}{dx_i}\frac{dx_i}{dt} = 0,\quad \sum_i \frac{df_k}{dx_i}\frac{d^2x_i}{dt^2} + \sum_{i,j}\frac{d^2f_k}{dx_i\,dx_j}\frac{dx_i}{dt}\frac{dx_j}{dt} = 0,$$

il en résulte

$$-\lambda_k = \sum_i X_i \frac{df_k}{dx_i} + \sum_{i,j} \frac{d^2 f_k}{dx_i\, dx_j} \frac{dx_i}{dt} \frac{dx_j}{dt}.$$

» Dans un travail inséré au tome IV des *Annales scientifiques de l'École Normale supérieure*, j'ai déduit de la considération du produit de deux déterminants quelques formules dont les unes étaient connues et dont les autres, celles qui proviennent des conditions d'intégrabilité, étaient, je crois, nouvelles. J'en ai fait des applications, en particularisant les éléments du déterminant qui étaient tout à fait quelconques. Mais je n'ai pas tardé à reconnaître qu'on peut en faire usage dans d'autres questions. Ainsi, en partageant les éléments d'un déterminant quelconque en deux groupes :

$$X = \begin{vmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} \dots & x_m^{(1)} & p_1^{(1)} & p_2^{(1)} \dots & p_{m'}^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} \dots & x_m^{(2)} & p_1^{(2)} & p_2^{(2)} \dots & p_{m'}^{(2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^{(n)} & x_2^{(n)} \dots & x_m^{(n)} & p_1^{(n)} & p_2^{(n)} \dots & p_{m'}^{(n)} \end{vmatrix}$$

$(m + m' = n)$, et s'imposant toujours la condition

$$\sum_{g=1}^{g=n} x_i^{(g)} p_{j'}^{(g)} = 0,$$

où i est pris dans la suite 1, 2,..., m, et j' dans la suite 1, 2,..., m', on a

$$P = X^2 = \Lambda\Pi,$$
$$\Lambda = \Sigma \pm \lambda_{1,1}\lambda_{2,2}\dots\lambda_{m,m}, \quad \Pi = \Sigma \pm \varpi_{1,1}\varpi_{2,2}\dots\varpi_{m',m'},$$
$$\lambda_{i,j} = \sum_g x_i^{(g)} x_j^{(g)}, \qquad \varpi_{i',j'} = \sum_g p_{i'}^{(g)} p_{j'}^{(g)};$$

et les formules qui donnent les dérivées premières des éléments du déterminant X, par rapport à une variable indépendante quelconque, se dédoublent en deux types. Celles qui correspondent aux conditions d'intégrabilité, lorsqu'on introduit diverses variables indépendantes quelconques, se partagent à leur tour en trois types.

» En supposant en particulier que les $x_i^{(g)}$ désignent les dérivées partielles de n fonctions $x_1, x_2, \dots, x_n$ des m variables indépendantes $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$, de sorte que

$$x_i^{(g)} = \frac{dx_g}{d\alpha_i},$$

et que, de plus,

$$p_{i'}^{(g)} = \frac{\frac{df_{i'}}{dx_g}}{\sqrt{\frac{df_{i'}^2}{dx_1^2} + \ldots + \frac{df_{i'}^2}{dx_n^2}}}$$

pour

$$i' = 1, 2, \ldots, m,$$

avec les conditions

$$f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0, \quad f_m(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0.$$

» On obtient des formules que l'on peut considérer comme correspondant au problème de l'*application* des formes sur elles-mêmes. Ces mêmes formules, lorsque les f sont donnés, peuvent être regardées comme se rapportant directement à la transformation du premier membre de l'équation des forces vives, en supposant fini le nombre des points matériels. Si les f restent indéterminés, on rentre dans la recherche, extrêmement difficile, de ce qu'on pourrait appeler l'*application des problèmes de la Mécanique*. Dans l'un et l'autre cas, on peut admettre que les équations de condition ont été transformées conformément à ce qui a été dit en commençant.

» Le cas d'une forme unique f présente quelque intérêt. En prenant spécialement la forme sphérique (n dimensions), on obtient des formules relativement simples, au moyen desquelles j'ai pu traiter assez facilement quelques cas de la question ayant pour objet de transformer l'*élément linéaire*, ou plutôt son carré, en groupes de carrés à *coefficients égaux* pour chaque groupe respectivement. Mais d'autres questions, généralisation de celles dont M. Ossian Bonnet s'est occupé dans un de ses derniers Mémoires, présentent de plus grandes difficultés que je n'ai pas complétement surmontées. »

ANALYSE. — *Sur une formule d'analyse.* Note de **M. F. Lucas**, présentée par M. Liouville.

« En élaborant une Étude sur la Mécanique des atomes, actuellement sous presse pour le *Journal des Mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville, j'ai été conduit à une formule d'analyse qui m'a semblé nouvelle et intéressante.

» Soient

$$a_1, a_2, \ldots, a_m, \ldots, a_n$$

des quantités quelconques.

» Désignons leur somme par S et soit, pour une valeur quelconque de l'indice m,

$$A_m = S - a_m.$$

» Le déterminant

$$\Delta = \begin{vmatrix} -A_1 + x & a_2 & \dots & a_m & \dots & a_n \\ a_1 & -A_2 + x \dots & & a_m & \dots & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_1 & a_2 & \dots & -A_m + x \dots & & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_1 & a_2 & \dots & a_m & \dots & -A_n + x \end{vmatrix}$$

a pour valeur

$$\Delta = x(x - S)^{n-1}. »$$

ACOUSTIQUE. — *Sur les intervalles mélodiques et harmoniques.* Note de **MM. A. Cornu** et **E. Mercadier**, présentée par M. Jamin.

« Dans une Note publiée dans les *Comptes rendus* du 9 mai dernier, M. G. Guéroult conteste les conclusions de notre travail sur les intervalles musicaux (1). Nous regrettons d'abord qu'avant de publier ses critiques, qu'il nous avait fait annoncer depuis un an par un ami commun, M. Guéroult n'ait pas cru devoir se rendre à l'invitation qui lui avait été adressée par la même voie, de venir répéter avec nous nos expériences. Mais nous regrettons bien plus encore qu'il ait jugé inutile de faire au préalable celles qu'il annonce. Pense-t-il qu'en cette matière des expériences soient une pure formalité? Est-il donc si sûr d'obtenir *des résultats*, pour pouvoir en promettre d'avance à l'Académie? Peut-être son attente sera-t-elle trompée; mais, en tous cas, si notre contradicteur avait essayé de contrôler nos expériences, ses objections auraient eu quelque poids, et le débat entre nous aurait pu s'élever au-dessus d'une simple discussion de chiffres, dont il s'est contenté, et où nous sommes, à regret, forcés de le suivre.

» Nous passons sur une prétendue erreur de calcul que nous attribue bien gratuitement M. Guéroult. Nous n'avons pas à lui apprendre que lorsqu'on trouve pour une moyenne un nombre égal à 1,2656 et qu'on croit ne pouvoir conserver que 3 décimales, on doit écrire 1,266, ainsi que nous l'avons fait.

---

(1) *Comptes rendus* des 8 et 22 février 1869.

» Mais nous devons insister sur le procédé étrange employé par M. Guéroult pour évaluer nos erreurs d'expériences. Ce procédé, tout à fait arbitraire, consiste à comparer nos nombres aux valeurs de la tierce et de la quinte tempérées du piano, qu'il lui convient, on ne sait en vertu de quel droit, de prendre pour point de départ. Il trouve alors des différences, qui prouvent tout simplement que nos nombres ne concordent pas avec l'hypothèse qu'il lui a plu de choisir; il en conclut que nos expériences manquent de précision! Mais, pour prouver cette assertion, il aurait fallu évaluer l'écart entre chacun de nos résultats numériques et les moyennes correspondantes, car c'est là, tout le monde le sait, la seule base équitable de discussion. En agissant ainsi, M. Guéroult eût reconnu sans peine que l'écart moyen entre nos valeurs et les moyennes est tout au plus d'un quart de comma, les écarts extrêmes n'atteignant pas un demi-comma. C'est ce qui résulte du tableau suivant où nous reproduisons nos résultats, en ajoutant dans les colonnes Δ les différences de chaque nombre avec la moyenne :

	TIERCE harmonique.	Δ	TIERCE mélodique.	Δ	QUINTE harmonique.	Δ	QUINTE mélodique.	Δ
Voix..........	"	"	1,260	−0,006	"	"	1,497	−0,004
Violoncelle.....	1,251	0,000	1,266	0,000	1,499	0,000	1,508	+0,007
Violon.........	1,249	−0,002	1,264	−0,002	1,504	+0,005	1,504	+0,003
Tuyaux d'orgue.	1,252	+0,001	1,267	+0,001	1,493	−0,007	1,497	−0,004
Sonomètre......	"	"	1,271	+0,005	"	"	1,500	0,000
MOYENNE OBSERVÉE.	1,251		1,266		1,499		1,501	
	$\frac{5}{4} = 1,250$		$\frac{81}{64} = 1,2656$		$\frac{3}{2} = 1,500$		$\frac{3}{2} = 1,500$	

» Ajoutons, pour qu'on puisse évaluer aisément ces différences en fractions de comma, que la variation correspondant à un comma est 0,016 aux environs de la tierce et 0,019 aux environs de la quinte.

» Il nous semble qu'on ne saurait exiger plus de précision dans des expériences aussi délicates.

» Les erreurs que nous attribue M. Guéroult sont donc exagérées : nous ne les examinerons pas en détail, et nous nous contentons de signaler la plus grave, qu'il souligne à la page 1039 de sa Note :

« *La différence entre la tierce mélodique donnée par la voix et celle fournie » par le sonomètre est de plus d'un comma.* »

» Or cette différence (1) (1,271 — 1,260) est égale à 0,011, valeur inférieure aux trois quarts de 0,016, qui représente ici le comma. Nous ne voulons voir dans cette affirmation si inexacte qu'une inadvertance sans gravité, mais elle montre comment notre contradicteur entend la discussion de résultats expérimentaux.

» Après cela, nous nous croyons fondés à ne pas insister sur les affirmations fausses ou gratuites émises dans la Note à laquelle nous répondons, sans quoi nous serions forcés d'en reproduire textuellement la plus grande partie.

» Mais, supposons que les critiques de M. Guéroult soient exactes, admettons le résultat qu'il déduit de nos chiffres après avoir éliminé ou conservé arbitrairement les nombres qui conviennent à sa thèse, la valeur 1,263 qu'il obtient pour la tierce mélodique (point fondamental de la discussion) est infiniment plus rapprochée de notre valeur moyenne (1,2656) que de celle de la tierce (1,250); elle est même plus voisine de notre valeur moyenne que de la tierce du piano (1,2599), à laquelle M. Guéroult tient à ramener nos résultats.

» M. Guéroult prétend en outre que la tierce (1,263) n'est qu'une altération de la tierce (1,250). Cette divergence de trois quarts de comma, il l'explique en disant que *l'oreille est faussée par un commerce prolongé avec un instrument faux* (c'est du piano qu'il s'agit) (2). C'est d'abord une affirmation sans preuve, et puis M. Guéroult ne voit pas qu'on peut l'enfermer dans le dilemme suivant : Ou bien l'oreille est susceptible d'être faussée, et il n'y a pas à discuter sur les intervalles musicaux, à moins de posséder une de ces *organisations exceptionnelles* dont parle notre contradicteur; mais à quel caractère reconnaîtra-t-on qu'on la possède? Ou bien l'oreille conserve sa sensibilité et sa justesse malgré les impressions accidentelles des instruments tempérés, et dans ce cas l'affirmation ci-dessus est sans valeur.

» Or, c'est le second terme du dilemme qui est vrai, ainsi que nous l'avons constaté, après bien d'autres observateurs. En voici une preuve expérimentale, que nous avons seulement indiquée dans notre travail, pour ne pas l'étendre outre mesure. Le nombre 1,271, obtenu pour la valeur de la tierce mélodique avec le sonomètre, est la moyenne de neuf expé-

---

(1) C'est l'écart des valeurs extrêmes de nos expériences.

(2) Est-ce que les anciens Grecs exécutaient les tierces pythagoriciennes à cause de l'habitude qu'ils avaient du tempérament?

riences faites par neuf observateurs différents, amateurs ou professeurs de musique (pianistes, chanteurs, violonistes, violoncellistes), parmi lesquels nous citerons le prix de Rome de 1869 et un professeur d'harmonie au Conservatoire. Or les valeurs extrêmes des neuf résultats ainsi obtenus sur une corde de 1 mètre de long correspondent : l'une à $786^{mm},5$, l'autre à $785^{mm},5$; l'écart maximum est donc de 1 millimètre sur 786 (1) : il est *inférieur à $\frac{1}{9}$ de comma*. Est-il possible d'admettre, si l'oreille est faussée par l'usage du tempérament, que des musiciens, dont les habitudes et les impressions musicales doivent être si diverses, donnent, à moins de $\frac{1}{9}$ de comma près, la même valeur pour la tierce mélodique?

» En définitive, M. Guéroult se trompe en discutant nos chiffres, ne conteste aucune de nos expériences, n'en apporte aucune à l'appui de sa thèse, et cependant il n'hésite pas à considérer, comme *acquis au débat*, que nos conclusions sont erronées, parce qu'elles sont en désaccord avec certains points de la *Théorie physiologique de la musique* de M. Helmholtz, dont il est le traducteur (2). Le plus intéressé dans la question, M. Helmholtz, n'est pas aussi affirmatif à l'égard de notre travail, qu'il connaît parfaitement. Au mois d'août dernier, l'un de nous lui a rendu visite à Heidelberg et en a reçu l'accueil le plus sympathique. Le savant professeur a bien voulu reconnaître que la question soulevée par nous offrait un point de vue nouveau, et, tout en réservant son opinion sur nos conclusions, il a poussé la courtoisie jusqu'à nous faire part de quelques observations personnelles s'accordant avec notre manière de voir. »

---

(1) La position du nœud le plus voisin correspondant au quatrième harmonique était à 799 millimètres sur la corde du sonomètre.

(2) Nous devons faire remarquer que notre désaccord avec M. Helmholtz ne porte sur aucune de ses expériences, ainsi que le témoigne le passage suivant de notre travail :

« Ces conclusions paraîtront peut-être étranges, au premier abord, en présence des résultats que contient l'ouvrage de M. Helmholtz sur la *Théorie physiologique de la musique*. L'éminent professeur d'Heidelberg n'admet en effet qu'une seule gamme, composée des intervalles faisant partie du système que nous avons appelé *harmonique*, et il donne, pour la détermination des valeurs de ces intervalles, des démonstrations expérimentales concluantes. Loin de contester ces déterminations, nous y puisons une confirmation de nos idées, car M. Helmholtz a toujours étudié ces intervalles au point de vue purement *harmonique*, se servant, pour les déterminer, tantôt de l'absence de battements, tantôt de la nature des sons résultants, tantôt de la comparaison avec un harmonium convenablement accordé *harmoniquement*. Nous n'avons pas trouvé dans cet ouvrage d'expériences qui fussent franchement *mélodiques*, de telle sorte que nous espérons obtenir l'assentiment de l'auteur, et lever, par cette distinction d'un système musical *harmonique* et d'un système *mélodique*, des difficultés qu'il a lui-même signalées dans la seconde partie de son ouvrage. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Réclamation de priorité pour la découverte des éthers cyaniques et cyanuriques.* Note de **M. S. Cloëz**, présentée par M. Cahours.

« Dans une Note présentée en 1857 à l'Académie les Sciences, j'ai fait connaître, sous le nom de *cyanétholine*, un produit nouveau, remarquable par ses propriétés et sa composition.

» En continuant l'étude de ce produit dans les conditions les plus déplorables sous le rapport de la disposition et de l'exiguïté de mon laboratoire du Muséum, je fus amené à considérer la cyanétholine comme le véritable éther cyanique ou cyanurique de la série vinique.

» Le caractère générique des éthers composés, comme on les appelait autrefois, c'est de se dédoubler par l'action des alcalis, avec assimilation des éléments de l'eau, en alcool et en un sel de potassse contenant l'acide de l'éther composé. J'avais constaté pour la cyanétholine ce dédoublement, et j'avais vu de plus qu'en la traitant à chaud par de l'acide chlorhydrique en dissolution concentrée, il se produit de l'éther chlorhydrique et de l'acide cyanurique qui se dépose en cristaux prismatiques parfaitement purs. M. Gal a, depuis cette époque, constaté de son côté que l'acide chlorhydrique gazeux anhydre, dissous dans la cyanétholine, lui fait éprouver la même décomposition.

» Après de nombreux essais, d'une exécution souvent difficile, avec un corps aussi délicat à manier que le chlorure de cyanogène, je tentai de relier entre eux les faits les mieux établis, et, en 1866, je présentai à la Faculté des Sciences de Paris, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse de chimie ayant pour titre : *Recherches sur les éthers cyaniques et leurs isomères.*

» Cette thèse a été distribuée largement à Paris, plusieurs chimistes étrangers l'ont reçue en 1867 au moment de l'Exposition universelle, quelques recueils scientifiques l'ont mentionnée et en ont rendu compte; je l'ai offerte à la Société Chimique de Paris, à la séance du 1er mai 1868 (*Bull. de la Société Chimique*, t. X, p. 1); je la trouve même, à mon grand étonnement, annoncée sur le catalogue d'une grande librairie de Paris.

» Maintenant pour montrer que le Mémoire présenté le 9 mai dernier à l'Académie des Sciences par MM. Hofmann et Otto Olshausen sur les isomères des éthers cyanuriques ne renferme rien de nouveau sur le sujet que j'ai traité, dont je m'occupe toujours, et pour lequel je revendique hautement la priorité, je demande la permission à l'Académie

de lui soumettre les principaux passages de mon travail pouvant servir à établir mes droits :

(P. 18.) « *Éthers isocyaniques.* — Je désigne sous ce nom les composés que l'on obtient en faisant réagir le chlorure de cyanogène Cy Cl, sur les *méthylate*, *éthylate* et *amylate* de soude.

» Ces produits sont isomériques avec les éthers cyaniques de M. Wurtz, mais ils en diffèrent complétement par leurs propriétés; ce sont des liquides huileux, insolubles dans l'eau, non volatils; ils se comportent avec les alcalis hydratés, à la manière des éthers composés ordinaires, en donnant de l'alcool et un cyanate ou un cyanurate; ils rentrent donc dans la règle générale et doivent être considérés à ce titre comme les véritables *éthers cyaniques* ou *cyanuriques*.

» *Isocyanate d'éthyle.* — La préparation de ce produit exige quelques précautions, elle réussit généralement mieux en opérant sur de faibles quantités de matière....

» Il est indispensable en outre de ne pas employer un excès de l'un des corps réagissants; en effet, si c'est le chlorure de cyanogène qui domine, dans les conditions où l'on doit opérer en présence de l'alcool en excès, il peut se former des produits secondaires, tels que l'uréthane par exemple; avec un excès d'éthylate de soude, les inconvénients sont encore plus grands à cause de la formation de l'hydrate de soude libre, au moment où l'on fait intervenir l'eau pour purifier le produit. »

(P. 19.) « L'alcool employé pour la production de l'éthylate de soude doit être absolument pur....

» Dans mes nouvelles expériences, je n'emploie plus l'eau pour séparer l'éther isocyanique de l'alcool et du chlorure de sodium : j'évite ainsi la formation de produits secondaires difficiles à enlever. »

(P. 20.) « Le procédé que je suis aujourd'hui permet d'employer, sans tâtonnement, le chlorure de cyanogène et l'éthylate de soude en proportions rigoureusement équivalentes.

» Chaque opération se fait avec les quantités suivantes des corps réagissants :

Chlorure de cyanogène liquéfié........	26	grammes
Sodium brillant....................	10	»
Alcool absolu......................	100	»
Éther anhydre......................	200	» »

(P. 22) « Soumis à l'action de la chaleur, l'éther isocyanique commence à se décomposer vers 120 degrés, en produisant des vapeurs condensables en un liquide fluide contenant *de l'alcool* et *une partie huileuse plus dense que l'eau et insoluble dans ce liquide.*

» Ce produit huileux séparé de l'alcool, puis séché, entre en ébullition vers 195 degrés; il distille sans résidu et sans altération; il peut rester liquide pendant longtemps, mais il finit toujours par se solidifier, sans s'altérer et sans se modifier chimiquement. »

(P. 23) « L'analyse élémentaire a montré que *la composition de cette matière est précisément celle du produit primitif chauffé*, c'est-à-dire de l'éther isocyanique, dont une partie a éprouvé une transformation moléculaire très-curieuse. »

(P. 24) « Je n'ai pas cette matière volatile en assez grande quantité pour en faire une étude complète; *je me réserve de l'examiner ultérieurement.*

» Une expérience faite en traitant l'éther isocyanique par l'ammoniaque a donné de l'alcool, qui a été séparé, et de plus du cyanurate d'ammoniaque et une autre matière solide semblable à la mélamine; il ne s'est pas fait d'éthylurée.... »

(P. 26) « *Isocyanate de méthyle.* — Cet éther est analogue au précédent par sa composition et ses propriétés; il est plus difficile à préparer et à obtenir à l'état de pureté; pour peu que l'esprit de bois destiné à la préparation du méthylate de soude contienne de l'eau, *il se fait des produits secondaires* qu'il est presque impossible ensuite de séparer.

» L'isocyanate de méthyle chauffé se décompose en une partie volatile liquide et un résidu plus fixe solide; il se comporte, en présence de la potasse en dissolution, comme l'isocyanate éthylique, en donnant de l'esprit de bois et un cyanurate.

» L'ammoniaque aqueuse produit le même dédoublement. »

(P. 27) « Lorsque l'esprit de bois employé à la préparation du méthylate de soude n'est pas anhydre, la production de l'isocyanate par le chlorure de cyanogène diminue beaucoup, elle est même quelquefois nulle; *il se fait dans ce cas des produits secondaires dont l'étude mérite d'être suivie.*

» Je mentionnai à ce propos l'existence d'une belle substance blanche cristallisable qui s'est formée dans une préparation où l'esprit de bois employé n'avait pas été suffisamment rectifié. Cette matière, peu soluble dans l'eau, a pu être séparée facilement du chlorure de sodium. En la traitant ensuite par l'alcool bouillant, elle s'est déposée, par le refroidissement de la dissolution, en cristaux brillants, aplatis, de forme rhomboïdale.

» L'analyse de cette matière m'a conduit à la représenter par la formule

$$C^{12}H^{10}Az^{4}O^{6},$$

et j'ai proposé de la désigner provisoirement sous le nom de *méthylantoïne.*

» Cette substance nouvelle, chauffée dans un tube, entre en fusion à 225 degrés; un peu au-dessus, vers 230 degrés, elle se modifie, en donnant lieu à une élévation considérable de température, et la matière fondue devient opaque, de transparente qu'elle était. »

(P. 29.) « *Isocyanate d'amyle.* — J'ai obtenu ce corps à l'état de mélange avec une petite quantité d'alcool amylique; il paraît se comporter, comme ses homologues des alcools méthylique et vinique. »

» J'ai préparé, depuis la publication de ma thèse, l'*isocyanate de propyle.* On peut prédire également, sans craindre de se tromper, l'existence du composé correspondant pour l'alcool butylique.

» Doit-on considérer les composés éthérés mentionnés ci-dessus comme les éthers cyaniques véritables représentés par la formule

$$CyO,C^{2n}H^{2n+1}O,$$

ou bien faut-il admettre que ces corps constituent les éthers cyanuriques

proprement dits,

$$3(\mathrm{Cy\,O}, \mathrm{C}^{2n}\mathrm{H}^{2n+1}\mathrm{O})?$$

Enfin n'existe-t-il pas les deux séries parallèles?

» Je déclare que mon opinion n'est pas encore bien établie à cet égard; mais elle serait plutôt favorable à la dernière hypothèse. Pour prouver d'ailleurs que je me suis antérieurement préoccupé de ce point, je reproduirai, à titre de document, un dernier passage de ma thèse.

(P. 34.) « Fidèle à la méthode expérimentale, je ne déciderai pas si les composés cyaniques qui correspondent aux éthers de M. Wurtz sont des polymères de ces mêmes éthers pouvant être représentés d'une manière générale par la formule

$$m(\mathrm{C}^2\mathrm{Az}\mathrm{O}\mathrm{C}^{2n}\mathrm{H}^{2n+1}\mathrm{O}).$$

» Il m'a été impossible d'employer le moyen auquel on a ordinairement recours pour résoudre une question de ce genre. Les produits que j'ai étudiés n'étant pas volatils sans décomposition, je n'ai pas pu en prendre la densité de vapeur. »

» J'ajouterai, comme nouveau fait, que, quand on traite l'éthylate de soude mélangé avec de l'éther anhydre par du gaz acide sulfhydrique bien sec, on obtient un composé sulfuré décomposable par le chlorure de cyanogène, et si l'on reprend par l'eau le produit de la réaction débarrassé de l'excès d'éther, il reste un résidu solide amorphe, d'une couleur jaune clair et d'une odeur sulfurée désagréable.

» Ce produit diffère par ses caractères des composés sulfocyanhydriques connus. Je termine actuellement son étude, qui fera l'objet d'une prochaine Communication à l'Académie. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur quelques composés homologues des acides tartrique et malique.* Note de **MM. H. Gal** et **J. Gay-Lussac**, présentée par M. Cahours.

« Jusqu'à présent, on n'a signalé dans les végétaux l'existence d'aucune substance acide se rattachant aux groupes tartrique et malique. Des acides de ce genre se rencontrent-ils dans la nature, c'est ce que nous ne pourrions dire; mais nous pouvons affirmer, d'après les expériences que nous allons décrire, qu'un certain nombre de ces composés peuvent s'obtenir artificiellement.

» MM. Kekulé (1), Perkin et Duppa (2) ont montré, il y a déjà quel-

(1) Kekulé, *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LXV.

(2) Perkin et Duppa, *Annales de Chimie et Physique*, 3e série, t. LX.

ques années, que l'on pouvait préparer l'acide malique par l'action de la potasse sur l'acide succinique monobromé et l'acide tartrique par l'action de cet alcali sur l'acide succinique bibromé.

» Ces deux réactions peuvent être représentées par les équations suivantes :

$$C^8H^5BrO^8 + KOHO = C^8H^4O^8\,2HO + KBr;$$

$$C^8H^4Br^2O^8 + 2(KOHO) = C^8H^4O^{10}\,2HO + 2(KBr).$$

» Les procédés d'oxygénation employés par ces chimistes sont, on le sait, d'une application générale, et fournissent le plus souvent d'assez bons résultats; nous avons pensé à les appliquer pour obtenir les homologues supérieurs des acides tartrique et malique. C'est ainsi que nous avons pu préparer les composés de ce genre, dérivant des acides adipique et subérique; nous leur donnerons, par suite, les noms d'acide *adipomalique*, *adipotartrique*, *subéromalique*, *subérotartrique*.

» *Acide adipotartrique*. — Si l'on introduit dans des tubes fermés à la lampe 1 équivalent d'acide adipique, pour 4 équivalents de brome, et qu'on les porte à 170 degrés, température nécessaire pour déterminer la réaction, la décoloration s'effectue très-rapidement, la grande quantité de gaz brusquement formée détermine souvent la rupture des tubes. Aussi est-il important de ne pas employer une trop grande quantité de substance et de ne pas dépasser 170 degrés; car, dans ce cas, la masse se carbonise. Lorsque l'opération est bien conduite, on obtient, en brisant la pointe des tubes, un dégagement abondant de gaz bromhydrique, tandis qu'il reste à l'intérieur une masse jaunâtre, pulvérulente, d'une odeur camphrée. Cette substance constitue l'acide adipique bibromé; elle contient, en effet, 53 pour 100 de brome; la formule $C^{12}H^8Br^2O^8$ exige 52,63.

» Ce composé, fort peu stable, se dissout facilement dans l'eau, mais en s'y décomposant; après deux cristallisations, le produit obtenu ne contient plus que 9,3 pour 100 de brome. Ce dérivé bromé, chauffé pendant quelques heures avec de l'eau à la température de 150 degrés, donne un liquide qui, par l'évaporation, fournit des cristaux incolores et tout à fait exempts de brome.

» Ces cristaux ne sont autres que l'acide adipotartrique; en effet, soumis à l'analyse, ils ont fourni les résultats suivants :

» I. $0^{gr},327$ de matière brulés au moyen de l'oxyde de cuivre ont donné $0^{gr},177$ d'eau et $0^{gr},476$ d'acide carbonique;

» II. $0^{gr},435$ de substance ont donné $0^{gr},231$ d'eau et $0^{gr},641$ d'acide carbonique.

	I.	II.	Théorie.
Carbone.............	39,7	40,2	40,4
Hydrogène...........	6,0	5,8	5,6
Oxygène	54,2	53,9	54,0

» L'acide adipotartrique ainsi obtenu possède une saveur rappelant celle des acides des fruits; il est assez soluble dans l'alcool et l'éther; il se dissout bien plus abondamment dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; par le refroidissement, il se dépose toujours en cristaux très-réguliers : ce sont des lames maclées suivant leur épaisseur et dérivant du système clinorhombique.

» Il est sans action sur la lumière polarisée, propriété qu'il partage avec l'acide tartrique préparé artificiellement, ainsi que M. Pasteur l'a montré (1). Sa dissolution, versée dans la potasse, détermine par l'agitation un précipité cristallin analogue à la crème de tartre. Combiné à l'ammoniaque, il fournit des sels qui cristallisent avec la plus grande facilité.

» *Acide adipomalique.* — Pour obtenir l'acide adipique monobromé, on chauffe dans des tubes scellés à la lampe 1 équivalent d'acide adipique et 2 équivalents de brome. A la température de 160 degrés, il s'établit une vive réaction; aussi faut-il, comme dans le cas précédent, opérer sur de petites quantités de matière; après décoloration, on brise la pointe effilée des tubes pour donner passage au gaz bromhydrique, et l'on peut retirer le produit de la réaction.

» C'est un corps solide, d'un brun assez foncé, d'une odeur camphrée. Il se dissout facilement dans l'éther et contient 33,9 de brome; l'acide adipique monobromé $C^{12}H^{9}BrO^{8}$ exige 35,5. L'eau le décompose partiellement du moins. Pour le transformer en acide adipomalique, nous avons eu recours aux alcalis : par l'action de la potasse sur ce composé, il se forme du bromure et de l'adipomalate de potasse. En traitant le mélange par l'acide chlorhydrique, puis par l'alcool, on obtient par l'évaporation de ce dernier un résidu acide jaune pâle, dans lequel il se manifeste avec le temps une cristallisation confuse. Sa dissolution aqueuse détermine dans l'acétate de plomb un précipité blanc, qui entre en fusion lorsqu'on chauffe la liqueur. Par le refroidissement, cette masse fondue se solidifie et se présente alors sous la forme d'un corps brunâtre, assez dur, d'un aspect nacré.

(1) Pasteur, *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LXI, p. 486.

Cette substance se dissout en petite proportion dans une dissolution chaude d'acétate de plomb, qui la laisse déposer en écailles nacrées presque blanches.

» Ce composé correspond à la formule $C^{12}H^{8}O^{10}Pb^{2} + 10HO$. Il contient en effet 51,40 de plomb, tandis que cette formule exige 51,48.

» Ces paillettes desséchées à l'étuve, à une douce chaleur, perdent 4 équivalents d'eau, en fonçant un peu de couleur, et laissent un résidu ayant pour formule $C^{12}H^{8}O^{10}Pb^{2} + 6HO$, ainsi que le prouvent les analyses suivantes :

» I. $0^{gr},350$ de matière brûlés par l'oxyde de cuivre ont fourni $0^{gr},114$ d'eau, et $0^{gr},210$ d'acide carbonique;

» II. $0^{gr},345$ de matière ont donné, par calcination avec l'acide sulfurique, $0^{gr},247$ de sulfate de plomb.

	Calcul.	Théorie.
Carbone	16,43	17,06
Hydrogène	3,65	3,30
Oxygène	49,30	49,28

» Décomposé par l'hydrogène sulfuré, ce sel fournit une substance visqueuse tout à fait semblable à l'acide primitif. Cet acide se combine à l'ammoniaque pour donner un sel qui cristallise assez mal. Le sel de potasse ne cristallise pas.

» *Acides subéromalique et subérotartrique.* — Les dérivés bromés de l'acide subérique se préparent comme ceux de l'acide adipique, en chauffant à 160 degrés des mélanges en proportions convenables d'acide et de brome. Nous avons obtenu l'acide subérique monobromé $C^{16}H^{13}BrO^{8}$, et l'acide subérique bibromé $C^{16}H^{12}Br^{2}O^{8}$. Ces composés sont plus stables que les dérivés correspondants de l'acide adipique. Nous avons traité chacun d'eux par la potasse caustique, il s'est formé du bromure de potassium et un acide nouveau que nous avons séparé au moyen de l'alcool. Ces acides ne cristallisent pas; desséchés dans le vide sur l'acide sulfurique, et analysés ensuite, ils ont fourni les résultats suivants :

» I. $0^{gr},411$ de la substance, provenant de l'acide monobromé, brûlés au moyen de l'oxyde de cuivre, ont donné $0^{gr},277$ d'eau et $0^{gr},764$ d'acide carbonique;

» II. $0^{gr},400$ de la substance préparée au moyen de l'acide bibromé ont donné, dans les mêmes circonstances, $0^{gr},266$ d'eau et $0^{gr},689$ d'acide carbonique.

I.	Théorie.	Calcul.
Carbone	50,7	50,5
Hydrogène	7,5	7,3
Oxygène	42,8	42,2

II.	Théorie.	Calcul.
Carbone	47,0	46,6
Hydrogène	7,4	6,8
Oxygène	45,6	46,6

« On voit par ces chiffres que les composés analysés sont bien des homologues des acides malique et tartrique.

» Ces acides se combinent facilement aux bases, mais les sels auxquels ils donnent naissance cristallisent assez mal.

» Il résulte de ce qui précède que l'on doit, à côté des acides malique et tartrique, ranger les composés que nous venons de décrire, et l'on peut même prévoir, pour chacun des acides du groupe oxalique, un correspondant dans les groupes malique et tartrique, de sorte que l'on peut écrire les tableaux suivants :

Groupe oxalique.		*Groupe malique.*	
Acide oxalique	$C^4 H^2 O^8$	Acide oxalomalique (inconnu)	$C^4 H^2 O^{10}$
Acide succinique	$C^8 H^6 O^8$	Acide succinomalique (A. malique)	$C^8 H^6 O^{10}$
Acide pyrotartrique	$C^{10} H^8 O^8$	Acide pyrotartromalique (incon.)	$C^{10} H^8 O^{10}$
Acide adipique	$C^{12} H^{10} O^8$	Acide adipomalique	$C^{12} H^{10} O^{10}$
Acide pimélique	$C^{14} H^{12} O^8$	Acide pimélomalique (inconnu)	$C^{14} H^{12} O^{10}$
Acide subérique	$C^{16} H^{14} O^8$	Acide subéromalique	$C^{16} H^{14} O^{10}$
Acide sébacique	$C^{20} H^{18} O^8$	Acide sébacomalique (inconnu)	$C^{20} H^{18} O^{10}$

Groupe tartrique.

Acide oxalotartrique (inconnu)	$C^4 H^2 O^{12}$
Acide succinotartrique (A. tartrique)	$C^8 H^6 O^{12}$
Acide pyrotartrotartrique (inconnu)	$C^{10} H^8 O^{12}$
Acide adipotartrique	$C^{12} H^{10} O^{12}$
Acide pimélotartrique (inconnu)	$C^{14} H^{12} O^{12}$
Acide subérotartrique	$C^{16} H^{14} O^{12}$
Acide sébacotartrique	$C^{20} H^{18} O^{12}$ »

CHIMIE ANIMALE. — *De l'action de l'acide chlorhydrique sur l'osséine. Nouvelles recherches sur le dosage de l'osséine dans les ossements fossiles.* Note de **M. A. Scheurer-Kestner**, présentée par M. Balard.

« I. Les ossements fossiles renferment souvent leur matière gélatineuse en proportions si réduites, qu'il faut employer des quantités considérables d'acide chlorhydrique pour dissoudre les matières minérales. J'ai cherché

à déterminer l'influence que cet acide exerce sur l'osséine, en solutions concentrées et étendues, de manière à savoir si l'osséine soluble dont j'ai annoncé l'existence dans les ossements fossiles, il y a quelques mois (1), préexiste réellement dans les ossements, ou si elle peut se former par l'action prolongée de l'acide chlorhydrique dilué sur l'osséine ordinaire.

» L'existence d'une certaine quantité de cette substance dans les os fossiles me semble avoir été mise hors de doute, non-seulement par les analyses que j'ai faites, mais encore par la petite quantité que j'en ai extrait directement des ossements, en les triturant avec de l'eau pure.

» Néanmoins, les critiques bienveillantes de M. Élie de Beaumont (2) m'ont engagé à continuer cette étude, et à chercher à déterminer, d'une manière plus rigoureuse, les proportions des deux osséines.

» II. L'osséine ordinaire, à l'état de pureté, préparée par la méthode indiquée par M. Fremy, se dissout intégralement et en quelques heures dans de l'acide chlorhydrique concentré et froid.

» Cette solution, débarrassée de l'acide chlorhydrique par l'oxyde d'argent, est neutre et ne présente les propriétés ni d'une solution de gélatine, ni d'aucun de ses dérivés connus. Évaporée à siccité, elle fournit un dépôt blanc qui répand, à la calcination, l'odeur de corne brûlée. Elle n'est précipitée par aucun des sels qui précipitent la gélatine; après ébullition et concentration, elle ne produit ni gelée, ni cristaux.

» L'acide chlorhydrique affaibli n'exerce que peu d'action sur l'osséine. On sait que, pour le dosage de cette substance, M. Fremy recommande d'étendre l'acide concentré de neuf fois son volume d'eau; dans ces conditions, l'attaque de l'osséine pure par l'acide est encore sensible au bout de vingt-quatre heures de contact; ce n'est guère que lorsque l'acide ne renferme plus que $1\frac{1}{2}$ pour 100 d'acide chlorhydrique que la liqueur acide peut être évaporée, après avoir séjourné pendant vingt-quatre heures sur l'osséine, sans laisser de résidu appréciable et sans répandre à la calcination l'odeur de corne brûlée. Cette concentration correspond à un volume d'acide étendu de trente à quarante fois son volume d'eau.

» Le caractère de noircir à la calcination, en répandant l'odeur caractéristique de l'osséine ou de la corne brûlée, est d'une très-grande sensibilité, à la condition de saturer par l'ammoniaque pure la solution chlorhydrique, avant l'évaporation.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXIX, p. 1287, et *Bulletin de la Société Chimique*, 1870, p. 199.
(2) *Comptes rendus*, t. LXIX, p 1211 et suiv.

» III. J'ai recherché les deux osséines dans des ossements fossiles, en me servant, cette fois, d'acide très-étendu ne renfermant pas plus de $1\frac{1}{2}$ pour 100 d'acide chlorhydrique.

» Un ossement de Mammouth, trouvé dans le Lehm d'Eguisheim, a donné à l'analyse:

	Analyse (1).	Composition de la matière animale.
Osséine ordinaire............	$0^{gr},617$	63,7
Osséine soluble..............	$0^{gr},352$	36,3
		100,0

» Un ossement d'*Ursus spelæus* a donné :

Osséine ordinaire............	$0^{gr},204$	37,4
Osséine soluble..............	$0^{gr},342$	62,6
		100,0

» Ainsi, l'osséine soluble ne se forme pas, en totalité du moins, par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'osséine ordinaire; elle préexiste dans les ossements fossiles que j'ai analysés, et mes anciennes analyses conservent leur valeur, quoique l'emploi d'un acide trop concentré ait pu augmenter un peu la quantité d'osséine soluble renfermée primitivement dans les os.

» IV. Il ne peut me venir à l'esprit de mettre mon opinion en balance avec celle de M. Élie de Beaumont; mais qu'il me soit permis, malgré mon incompétence en pareille matière, de répondre par quelques mots aux objections que ce savant a opposées aux conclusions de mon premier travail.

» Dans la comparaison que j'ai faite, entre un pariétal humain trouvé dans le diluvium d'Éguisheim et un ossement de Mammouth de la même provenance, j'ai surtout insisté sur la similitude de la composition immédiate de l'osséine dans ces deux os. Ils renferment, en effet, tous les deux, une quantité d'osséine soluble très-considérable :

	Pariétal humain.	Mammouth.
Osséine ordinaire............	20,12	23,80
Osséine soluble..............	79,88	76,20
	100,00	100,00

» J'ai cru pouvoir m'autoriser de nombres si rapprochés pour conclure à la contemporanéité d'ossements *trouvés dans le même terrain*. M. Élie de

(1) Cet ossement de Mammouth n'est pas le même qui a servi à mes premières analyses; il a été trouvé dans des conditions différentes de celui-ci; il n'y a donc aucune comparaison à établir entre eux.

Beaumont fait observer que « l'humérus de Mammouth ayant absorbé trois » fois et demi plus de silice que le pariétal humain, on peut admettre que » ces deux os n'ont pas toujours été conservés dans des circontances iden- » tiques, comme il faudrait qu'ils l'eussent été pour que la conclusion de » M. Scheurer-Kestner s'y appliquât légitimement. »

» Il ne me semble pas que cette objection subsiste, si l'on tient compte d'une chose essentielle : c'est que le morceau de pariétal humain avait été détaché, par la scie, d'une portion de crâne ; que, par conséquent, la partie spongieuse de l'os s'était trouvée beaucoup plus protégée contre l'introduction du sable dans ses cellules, tandis que l'humérus de Mammouth se trouvait, au contraire, extérieurement et intérieurement imprégné de sable. La silice dont mes analyses font mention n'est pas de la silice *absorbée;* les fossiles du Lehm que j'ai analysés n'en renfermaient jamais qu'*à l'état de grains de sable*, qui s'étaient déposés dans les vides. Aussi, est-il permis, dans les conclusions à tirer de ces analyses, de négliger complétement la silice dans les deux cas, d'autant plus qu'on aurait pu la séparer des deux morceaux par un moyen mécanique, la lévigation, par exemple ; il n'y a pas là de modification chimique de l'os.

» Quant à la propriété de happer à la langue, à laquelle M. Élie de Beaumont attache une certaine importance, je puis certifier que le crâne humain trouvé à Éguisheim happe à langue, et que j'ai pu répéter, avec le petit morceau de pariétal humain qui me reste encore, l'expérience de M. Buckland, citée par M. Élie de Beaumont.

» Je comprends fort bien que ce critérium et, en général, les résultats constatés de l'élimination de la substance gélatineuse des ossements ou de sa transformation graduelle ne doivent être appliqués qu'avec beaucoup de réserve et de discernement ; c'est pourquoi j'ai pensé qu'une nouvelle méthode d'analyse et la constatation d'une nouvelle substance, restée inconnue jusqu'ici dans les ossements fossiles, permettraient aux hommes compétents d'arriver, sinon à la conviction absolue dans certains cas encore douteux, du moins à la connaissance d'un moyen de contrôle de plus. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la rapidité de l'absorption de l'oxyde de carbone par le poumon.* Note de **M. N. Gréhant**, présentée par M. Claude Bernard.

« Dans les recherches que j'ai faites en 1864 sur le renouvellement de l'air dans les poumons de l'homme, j'ai démontré que, chez un homme dont le volume des poumons est $2^{l},93$ à la suite d'une inspiration et d'une expiration égale à un demi-litre d'air, 100 centimètres cubes de mélange

gazeux, considérés en un point quelconque de l'arbre aérien, ont reçu 11 centimètres cubes d'air pur.

» De cette mesure, obtenue par expérience, j'ai tiré cette conséquence que si l'homme est placé dans une atmosphère renfermant un gaz toxique, dès la première inspiration ce gaz est distribué dans tout l'arbre aérien, pour être livré à l'absorption par le sang.

» Pour établir plus complétement cette conséquence et pour étudier les phases successives de l'intoxication par la voie des poumons, j'ai fait plusieurs expériences dans le laboratoire de physiologie du Muséum d'histoire naturelle, placé sous la direction de mon illustre maître, M. Claude Bernard. Comme gaz toxique, j'ai employé l'oxyde de carbone et j'ai choisi ce gaz pour plusieurs raisons. M. Claude Bernard a établi le premier que l'oxyde de carbone tue les animaux, parce qu'il se fixe sur les globules rouges du sang, et qu'il déplace l'oxygène combiné à ces globules, de sorte que, chez un animal qui succombe à l'empoisonnement par l'oxyde de carbone, le sang artériel contient beaucoup moins d'oxygène que le sang artériel normal, et les globules sont combinés avec une forte proportion d'oxyde de carbone.

» On sait que la combinaison cristalline de l'oxyde de carbone avec l'hémoglobine a été étudiée et isolée par M. Hoppe Seyler, et que le spectroscope permet de distinguer qualitativement cette combinaison de la combinaison de l'oxygène avec l'hémoglobine.

» Mais dans le travail que j'ai entrepris, j'avais un autre but. Je me proposais de déterminer quantitativement la proportion d'oxyde de carbone combinée avec les globules rouges aux différents temps de l'intoxication; c'est pourquoi j'ai employé, pour extraire l'oxyde de carbone du sang, le procédé suivant, qui m'a offert toute certitude.

» Après avoir extrait les gaz du sang normal dans le vide à 40 degrés, à l'aide de la pompe à mercure, on fait arriver dans l'appareil à extraction un volume d'acide sulfurique double de celui du sang, on chauffe le bain d'eau à 100 degrés, et l'on maintient l'ébullition pendant une demi-heure; dans ces conditions, on obtient encore de l'acide carbonique, une trace d'oxygène et un peu d'azote, mais point trace d'oxyde de carbone. Mais si l'on opère de la même manière avec du sang d'un animal empoisonné par l'oxyde de carbone, le vide seul à 40 degrés donne de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote, et point trace d'oxyde de carbone, tandis que l'acide sulfurique à 100 degrés dans le vide détruit les globules et chasse complétement l'oxyde de carbone combiné avec de l'hémoglobine.

» Pour vérifier l'exactitude de ce procédé, j'ai absorbé avec du sang un volume connu d'oxyde de carbone et par l'action de l'acide sulfurique à 100 degrés, j'ai dégagé exactement le même volume de gaz.

» Je dois ici faire une remarque importante. Si au lieu de chauffer à 100 degrés, le mélange de sang et d'acide sulfurique dans un ballon vide communiquant avec la pompe à mercure, on chauffe ce mélange dans une cornue munie d'un tube abducteur, la température s'élève davantage, et l'on obtient alors sous la pression ordinaire un volume très-considérable d'oxyde de carbone fourni par la décomposition des matières albuminoïdes et de l'hémoglobine; il faut donc rejeter complétement ce procédé plus simple.

» Ayant ainsi établi un procédé de dégagement de l'oxyde de carbone combiné avec l'hémoglobine dans le sang intoxiqué, j'ai pu étudier les premières phases de l'intoxication.

» Dans une grande cloche tubulée de verre, je compose un mélange de 9 litres d'air et de 1 litre d'oxyde de carbone pur; la tubulure de la cloche est fermée par le robinet à trois voies que j'ai employé pour faire la mesure du volume des poumons. Chez un chien on découvre l'artère carotide, et l'on fixe dans le vaisseau une canule de verre portant un tube de caoutchouc fermé par une pince; puis une muselière bien adaptée à la tête de l'animal est réunie par un tube de caoutchouc au robinet de la cloche. L'animal respire d'abord dans l'air; au commencement d'une minute marquée sur une montre à secondes, j'ouvre le robinet de la cloche, aussitôt l'animal respire le gaz toxique; entre la 55e et la 80e seconde, après le début, je reçois dans une seringue fixée dans la canule de la carotide 50 centimètres cubes de sang artériel qui est aussitôt injecté dans l'appareil à extraction des gaz; les gaz du sang sont extraits à 40 degrés; puis, par l'acide sulfurique à 100 degrés, on extrait l'oxyde de carbone; voici les résultats qui ont été fournis par le sang intoxiqué, et ceux qui ont été donnés par un échantillon de sang normal de la carotide soumis exactement aux mêmes procédés :

Gaz secs à zéro et à la pression de 760 millimètres.

	Acide carbonique.	Azote.	Oxygène.	Oxyde de carbone.
100 centimètres cubes de sang artériel intoxiqué	42,4	1,7	6,4	15,0
100 centimètres cubes de sang artériel normal	37,6	1,7	16,6	0,0

» Sur un autre chien, j'ai répété l'expérience, mais après avoir disposé deux appareils à extraction des gaz du sang, dans lesquels on avait d'abord fait le vide absolu. L'animal fut mis en rapport de la même manière avec la cloche renfermant le mélange rendu toxique par $\frac{1}{10}$ d'oxyde de carbone; mais on recueillit deux fois du sang artériel, la première prise fut faite de la 10e à la 25e seconde, la deuxième de la 75e à la 90e seconde; puis on rendit l'air à l'animal qui se rétablit; on fit ensuite simultanément l'extraction des gaz :

	Acide carbonique.	Azote.	Oxygène.	Oxyde de carbone.
100 centimètres cubes de sang artériel de la première prise	40,5	1,57	14,65	4,28
100 centimètres cubes de sang artériel de la deuxième prise............	44,3	2,78	4,01	18,41

» D'autres expériences, faites dans les mêmes conditions, donnèrent des résultats analogues; nous voyons donc que chez un animal qui respire de l'air contenant $\frac{1}{10}$ d'oxyde de carbone, mélange fortement toxique, le sang artériel, entre la 10e et la 25e seconde, renferme déjà 4 pour 100 d'oxyde de carbone, et déjà moins d'oxygène que le sang normal (14,6 pour 100); et entre 1 minute 15 secondes et 1 minute 30 secondes, l'oxyde de carbone se trouve dans le sang en très-forte proportion (18,4 pour 100), et l'oxygène en quantité très-diminuée (4 pour 100). Alors l'animal courait un grand danger, et si l'expérience avait duré 1 minute de plus il serait mort.

» Ces résultats incontestables sont immédiatement applicables à l'homme, et l'on peut affirmer que si l'homme pénètre dans un milieu fortement délétère, dès la première minute le poison gazeux est dissous dans le sang artériel et porté au contact des éléments anatomiques qu'il tue.

» Nous avons tous les jours de trop nombreux exemples de mort aussi subite, survenant chez des ouvriers que leur profession oblige à s'exposer aux gaz ou aux vapeurs délétères, soit en descendant dans des puits, soit en pénétrant dans des galeries de mines, dont l'air est toxique ou plus ou moins dépourvu d'oxygène. Mais les physiologistes ont certainement déjà donné un conseil qui peut mettre désormais la vie de l'homme à l'abri de tout accident pareil, et ce conseil devrait être érigé en loi. Avant de pénétrer dans un puits, dans une fosse, ou dans une galerie dont l'air n'a pas été renouvelé depuis longtemps, l'ouvrier doit se faire précéder d'une cage renfermant un oiseau ou un petit mammifère, comme un rat

ou un cochon d'Inde; si l'animal laissé dans l'atmosphère confinée pendant dix à quinze minutes résiste à cette épreuve, l'homme peut pénétrer sans crainte; si l'animal succombe, on pratiquera une ventilation énergique, jusqu'à ce qu'un autre animal résiste à une nouvelle épreuve.

» L'emploi de cet *animal de sûreté* pourra préserver l'homme d'accidents trop souvent mortels, comme la lampe de Davy, dans les houillères, a sauvé la vie a tant de mineurs. »

MÉDECINE. — *De l'état de la contractilité musculaire, jugé comparativement au moyen des courants continus et des courants d'induction dans un certain nombre de paralysies et des conséquences qui en résultent.* Note de **M. J. Chéron**, présentée par M. Ch. Robin.

« L'électricité produite par les courants d'induction a été considérée comme le meilleur réactif de la contractilité musculaire; aussi ce moyen a-t-il joué et joue-t-il encore un grand rôle dans le diagnostic et le pronostic des paralysies.

» D'autre part, l'emploi des courants continus tend, aujourd'hui, à prendre une place dans la physiologie et dans la thérapeutique; or, les effets physiologiques produits par ces courants étant tout autres que ceux qui sont produits par les courants d'induction, il y a intérêt à en faire une étude spéciale.

» La contractilité musculaire étudiée, comparativement, au moyen des courants continus et des courants d'induction dans des cas de paralysies du deltoïde essentielles ou consécutives à une fièvre éruptive ou à un traumatisme, dans des cas de paralysies faciales dites rhumatismales et dans des cas de paralysies saturnines, donne les résultats que voici :

» 1° Dans les paralysies musculaires de la nature de celles que je viens de mentionner, les courants continus, à l'ouverture et à la fermeture, mettent en jeu la contractilité des organes paralysés alors que les courants d'induction, quelle qu'en soit l'intensité, ne peuvent produire la moindre contraction (1).

» 2° Dans ces mêmes cas, lorsque la guérison s'effectue, le muscle qui a été frappé de paralysie se contracte sous l'influence de la volonté, et cependant les courants d'induction ne peuvent produire des contractions

(1) Hammond avait déjà constaté ce fait dans la paralysie infantile, et Neumann dans l'hémiplégie faciale rhumatismale. — *Voir* aussi un long exposé des faits de cet ordre par MM. Ch. Legros et Onimus (*Journal d'Anatomie et de Physiologie*, 1869, p. 511 à 529).

musculaires d'une façon appréciable, tandis que les courants continus, au contraire, les produisent à l'ouverture et à la fermeture d'une façon très-caractérisée. Par conséquent :

» 3° Les courants d'induction ne représentent point le meilleur mode de stimulation propre à mettre en jeu la contractilité des muscles paralysés, et il y a tout lieu de réformer cette proposition qui avait cours dans la science : *L'irritabilité électro-musculaire n'est pas nécessaire à la motilité.*

» 4° Il y a tout lieu aussi de distinguer, au point de vue de l'exploration électrique, deux sortes de contractilité électro-musculaire : 1° la contractilité farado-musculaire; 2° la contractilité galvano-musculaire; la première dénomination représentant la réaction des muscles sous l'influence des courants d'induction, la seconde la réaction des muscles sous l'influence des courants continus.

» 5° Enfin, l'importance du rôle des courants d'induction dans certaines paralysies, au point de vue du diagnostic, du pronostic et du traitement doit être considérablement réduite par la connaissance des faits que nous venons de signaler. »

VITICULTURE. — *La Phthiriose ou Pédiculaire de la vigne chez les anciens et les Cochenilles de la vigne chez les modernes.* Note de **M. J.-E. Planchon**, présentée par M. Decaisne.

« Dans la séance du 28 mars dernier, M. Duchartre a résumé, en quelques lignes, les conclusions d'un Mémoire de M. Koressios, d'Athènes, sur l'identité prétendue entre la maladie du *Phylloxera*, qui détruit des vignes en Provence, et la Phthiriose ou Pthiriasis, dont il est question dans un passage de Strabon. La Société des Agriculteurs de France a bien voulu me communiquer la Note de M. Koressios. J'ai rapproché cette Note de l'extrait d'une intéressante étude faite par M. Niedelsky, sur la Cochenille qui ravage les vignes en Crimée (1), et ce rapprochement m'a conduit à des conclusions dont je me bornerai, pour le moment, à présenter le résumé, sauf à les appuyer prochainement de tous les développements requis.

» C'est vainement qu'on chercherait, dans le passage cité de Strabon, les mots de *Phylloxera* ou de *Phyllotrox* (dessécheur ou mangeur de feuilles) que M. Koressios semble y signaler. Strabon emploie le mot θηρίον, dans le

(1) Je ne connais cette Note que par la traduction abrégée qu'en a donné le *Bulletin de la Société des Agriculteurs de France* (15 février et 15 mars 1870).

sens d'animalcule, pour l'insecte auteur de la maladie qu'il appelle φθειριώση, mot que traduit en latin le terme de *pedicularis* (maladie des poux).

» Walckenaër, dans une intéressante étude sur les insectes ampélophages signalés par les auteurs de l'antiquité, a su judicieusement retrouver dans le φθεὶρ des Grecs un des Kermès de la vigne ; mais il a cru, sans raison, pouvoir rapporter ce φθεὶρ au *Coccus vitis* de Linné (aujourd'hui *Pulvinaria vitis* de Targioni Tozzetti), c'est-à-dire à la Cochenille de la vigne, qui recouvre ses œufs de son propre corps, qui reste plus ou moins sédentaire sur les parties aériennes de l'arbuste, et qui n'hiverne pas sur les racines, mais bien dans les lambeaux de l'écorce.

» Le φθεὶρ des Grecs n'est pas cette Cochenille, à ponte unique dans l'année, à vie toute extérieure ; c'est le *Dactylopius longispinus* de Targioni Tozzetti, c'est-à-dire une vraie Cochenille à vie errante, à segments du corps toujours distincts, répandant ses nichées d'œufs sous des paquets de matière cotonneuse, produisant souvent du miellat et subséquemment de la fumagine sur la vigne ; hivernant, en partie du moins, sur les racines de cet arbuste, tantôt sous forme d'œuf, tantôt à l'état d'insecte suceur, et, dans ce dernier cas, détruisant les vignobles par épuisement des radicelles, comme le fait le *Phylloxera*.

» Très-voisin du *Coccus adonidum* de Linné, c'est-à-dire de la Cochenille farineuse des serres (*Dactylopius adonidum*, Coste), le *Dactylopius longispinus* a été étudié en Crimée par M. Niedelsky, qui l'a déterminé inexactement *Coccus vitis*, L. La preuve que c'est bien le φθεὶρ des Grecs résulte surtout d'un détail biologique qu'on peut recueillir dans Strabon. En mentionnant, en effet, l'emploi du bitume mélangé à l'huile d'olive contre cet insecte, Strabon dit qu'on enduit le pied de souche de ce mélange, pour tuer l'animalcule *avant qu'il soit monté des racines vers les bourgeons*. Or ce traitement convient à un insecte hivernant sur les racines, et non pas au *Coccus*, ou *Pulvinaria vitis*, qui n'abandonne pas les rameaux.

» Coïncidence curieuse ! M. Niedelsky, sans connaître le passage de Strabon, indique, contre la Cochenille des vignobles de Crimée, l'emploi du pétrole (kérosène) mélangé avec de l'huile, sous forme de liniment, sur le cep. C'est le procédé traditionnel en Grèce, et qui, d'après M. Koressios, est employé de nos jours, dans ce pays, contre la Pédiculaire de la vigne.

» C'est à dessein que je supprime, dans ce résumé, les détails relatifs au φθεὶρ ou θηριόν dont il est question dans les Géoponiques, dans Ctésias. Je me borne, comme remarque finale, à constater que le *Phylloxera* de la vigne, insecte à peine visible à l'œil nu, n'a rien de commun avec le φθεὶρ des

Grecs, que la vue simple fait aisément découvrir, et qui constitue, dans toute la région chaude de la Méditerranée, une maladie endémique de la vigne : encore moins le *Phylloxera* pourrait-il être, comme le croit M. Koressios, une forme particulière de l'*oïdium*, c'est-à-dire d'un parasite végétal aujourd'hui relativement si bien connu. Toutes les probabilités, du reste, semblent être en faveur de l'idée que le *Phylloxera vastatrix* est une importation récente de l'Amérique du Nord. S'il est vrai, comme on a lieu de le présumer avec M. Signoret et M. Jules Lichtenstein, que cet insecte soit le *Pemphigus vitifoliæ* (*sic*) d'Asa Fitch et le *Dactylosphæra vitifolia* de Shimer, ce présent que nous aurait fait la jeune Amérique ne saurait être le φθεὶρ de la vieille Grèce. »

ANATOMIE. — *Note sur la région crânienne de l'*Amphioxus, *pour faire suite aux observations sur la structure de la corde dorsale du poisson nommé* Amphioxus lanceolatus (1). Note de **M. E. Moreau**, présentée par M. Aug. Duméril.

« La corde dorsale dépasse en avant les parois de l'enveloppe du système nerveux central : elle se prolonge dans les tissus au milieu desquels elle se termine en pointe mousse. Ce mode de terminaison indique évidemment un arrêt de développement dans les parties qui concourent à la composition du crâne et de la face. Nous n'avons pas l'intention de rechercher quelles sont toutes les conséquences que peut amener cet arrêt de développement; notre étude portera seulement sur la région crânienne.

» *Région crânienne. Encéphale.* — Il est généralement admis que l'Amphioxus n'a ni crâne, ni cerveau, mais on peut démontrer ce que cette manière de voir a de trop absolu.

» Pour mettre plus de clarté dans la description, nous examinerons comparativement une coupe perpendiculaire à l'axe du corps faite à la région crânienne avec une autre coupe pratiquée dans le même sens, mais en arrière des tentacules buccaux. Le crâne a des parois qui ont la même structure que la gaîne de la corde dorsale et les lames vertébrales, mais il y a une grande différence dans la disposition et l'arrangement des parties. C'est pour n'avoir pas suffisamment tenu compte de ces modifications qu'on n'est pas parvenu à reconnaître le développement du crâne.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXX, p. 1006; 1870.

» 1° *Région inférieure* ou *base du crâne.* — Elle est formée en grande partie par la gaîne de la corde dorsale et la paroi interne et inférieure des pièces latérales. Ce qui frappe au premier abord, c'est la grande différence de dimension entre le diamètre de la corde dorsale à la région crânienne et celui de la corde dorsale à la région rachidienne en avant de l'anus. Ce fait, du reste, n'a rien d'anormal; il est facile à vérifier, même dans l'esturgeon.

» 2° *Parois latérale* et *supérieure.* — Ces parois sont composées, nous l'avons déjà dit, d'un tissu semblable à celui de la gaîne de la corde dorsale; elles ne sont nullement et ne peuvent être les analogues des enveloppes propres à l'encéphale dans les vertébrés supérieurs. Les pièces qui constituent ces parois viennent s'appuyer sur la corde dorsale, mais au lieu de prendre une direction inclinée en dedans comme les lames vertébrales, elles se portent en dehors, puis décrivant une courbe à convexité externe, elles vont à la rencontre l'une de l'autre pour former une véritable voûte. Elles circonscrivent en haut et latéralement la plus grande partie d'un ovale dont le grand axe est vertical; il en résulte que la hauteur l'emporte sur la largeur.

» 3° *Cerveau.* — Cette partie du système nerveux avait été considérée par M. de Quatrefages comme un renflement ganglionnaire analogue à ceux qu'il avait déjà constatés sur l'axe neural, mais auquel il attribue une importance physiologique plus considérable, en raison des fonctions des nerfs qui en émergent. Au premier abord et sans étude préliminaire sur la structure même de l'encéphale, il est facile de reconnaître qu'il diffère de la moelle par l'absence d'un canal central, par des changements dans la forme et les dimensions. Le contour du cerveau (nous parlons toujours, bien entendu, d'après la figure d'une coupe perpendiculaire au grand axe du corps) est indiqué par deux lignes ayant à peu près la courbure des parois latérales et une troisième ligne parallèle à la base du crâne. Il résulte de cette configuration de l'encéphale, qui se moule en quelque sorte sur le crâne, que son diamètre vertical est plus grand que le diamètre transverse, ce qui n'a pas lieu pour la moelle.

» Enfin, la nageoire dorsale qui se prolonge sur la tête est soutenue, comme dans le reste de son étendue, par un rayon particulier que nous avons considéré comme résultant de la fusion du rayon propre de la nageoire avec un interépineux. L'anatomie comparée pouvait nous guider, puisque nous retrouvons cette disposition dans plusieurs familles de poissons: qu'il me suffise de citer comme exemple des plus communs la sole, parmi

les Pleuronectes; mais ici, ce rayon composé s'appuie directement sur la voûte du crâne; il n'est plus supporté par cette tige particulière que, en raison de ses rapports avec les lames vertébrales, nous avons désignée sous le nom d'*apophyse épineuse*.

» En résumé, il sera toujours possible de distinguer la région crânienne de la région rachidienne proprement dite : 1° à la région crânienne, pas d'apophyse épineuse; 2° corde dorsale très-développée sur l'axe vertébral, beaucoup moins à la région crânienne; 3° canal rachidien beaucoup moins large que la cavité du crâne; 4° diamètre vertical dans la coupe du cerveau plus grand que le diamètre transverse, c'est le contraire dans la coupe de la moelle; 5° enfin canal central facile à voir dans la moelle.

» Pour compléter l'étude de ce squelette en miniature, il faudrait parler des tentacules buccaux et des pièces particulières qui se trouvent dans ces plis latéraux que Costa avait, avec un point d'interrogation, nommés *nageoires ventrales*.

» *Nota.* — Pour faire cette anatomie de l'Amphioxus, il faut mettre macérer l'animal dans une solution étendue d'acide chromique ou de bi-chromate de potasse, et se servir d'un grossissement de 70 diamètres environ. »

M. **Sacc** adresse une Note relative à une expérience qu'il considère comme pouvant fournir un procédé de préparation directe de l'acide pyrotartrique, par la dissolution de l'acide tartrique anhydre dans de l'acide acétique du commerce :

« Pour cela, on a chauffé au bain-marie 100 grammes d'acide tartrique anhydre, en poudre, avec 100 grammes d'acide acétique; la dissolution s'effectue naturellement; puis on a introduit le mélange dans une cornue, où on l'a chauffé à feu nu, jusqu'à ce qu'il devînt sirupeux. Le résidu s'est rempli, le lendemain déjà, de petites aiguilles circulaires, groupées en étoiles, qui, dès le jour suivant, remplissaient la totalité du vase. »

M. **Trève** adresse, par l'entremise de M. Jamin, deux nouvelles Notes sur les courants électriques.

Dans la première, l'auteur cite de nouvelles remarques qui lui paraissent confirmer l'assertion, déjà émise par lui, que deux courants ne peuvent circuler en sens contraire dans le même fil ou dans le même tube de Geissler. Les courants sur lesquels il opère sont toujours produits au moyen de deux bobines de Ruhmkorff, dans lesquelles les interruptions du courant inducteur sont produites au moyen d'un même interrupteur de Foucault.

Dans la seconde, il cite une méthode qu'il a déduite de ses observations, pour se rendre compte de la marche des courants dans la télégraphie, lorsqu'on emploie les communications avec la terre, sans fil de retour. La régularité que présente la transmission de plusieurs courants, dans des fils dont chacun est mis en communication avec la terre par des points peu éloignés, et qui se croisent entre eux dans leurs parties isolées, conduit l'auteur à conclure que le sol doit être considéré comme jouant, non pas le rôle de *conducteur*, mais celui de *réservoir commun*.

M. J. Mario adresse, de Turin, une Note relative aux phénomènes d'induction électrostatique.

Une expérience, exécutée avec M. Perosino, lui a permis de constater la production d'un courant, dans un corps induit, au moment où il est soumis à l'influence du corps inducteur. Dans la disposition adoptée par les auteurs, le corps induit n'était autre que le système des plateaux du condensateur d'Œpinus, ces deux plateaux étaient réunis par le fil d'un galvanomètre : le corps inducteur était une sphère électrique isolée, chargée d'électricité positive. Dans ces conditions, le courant marche, dans le galvanomètre, du plateau le plus voisin de la sphère au plateau le plus éloigné.

Cette expérience, variée de diverses manières, conduit M. Mario à proposer une théorie des courants terrestres, d'après laquelle le Soleil se comporterait comme une source d'électricité positive, agissant par induction sur le globe terrestre, grâce à la rotation de la Terre sur elle-même.

M. Neyreneuf adresse une Note relative à la théorie des condensateurs électriques.

La détermination de la nature des charges que conservent les deux armatures d'un condensateur d'Œpinus, soit à la suite de décharges successives, soit après la décharge par l'excitateur, conduisent l'auteur à considérer le rôle de la lame isolante et celui des plateaux comme étant les suivants :

1° Les plateaux servent à la charge des deux faces de la lame isolante, et à des phénomènes ultérieurs d'influence ;

2° La lame isolante, une fois chargée, agit, dans la décharge par contacts successifs, comme un électrophore qui donne les deux électricités ;

3° Dans le cas de la décharge par l'excitateur, un phénomène d'influence se produit, par les électricités qui se trouvent sur les deux faces de la lame isolante. L'étincelle est forte, parce que l'influence a lieu sur une grande

surface, et que les quantités d'électricité qui réagissent l'une sur l'autre sont considérables.....

M. J. **Séverin** adresse la description d'un hygromètre à absorption, fondé sur la variation de pression qu'éprouve un volume déterminé d'air humide, quand on vient à absorber la vapeur d'eau au moyen du chlorure de calcium.

M. A. **Georget** adresse, de Tours, une Note relative au manuscrit du P. Grandillon, dont on a récemment entretenu l'Académie.

Selon M. Georget, en 1619, date de ce manuscrit, Grandillon, novice encore, étudiait la philosophie dans un des noviciats des jésuites; il n'est venu à la Flèche qu'en 1626, comme professeur non de philosophie, mais de théologie : il en résulte que, Descartes ne fût-il sorti du collége de la Flèche qu'en 1616, Grandillon n'aurait pu être son maître.

M. **Allégret** adresse une suite à sa Note du 9 mai dernier, sur de nouvelles courbes planes algébriques dont l'arc représente la fonction elliptique de première espèce, et qui forment une infinité de systèmes orthogonaux.

M. **Baudin** adresse un dessin de taches solaires observées par lui, à l'aide d'une lunette, sans verres de couleur, ni accessoires, à 7 heures du soir, le 23 mai.

« M. le baron **Larrey** présente à l'Académie, de la part de M. le général Barnes, Chirurgien général de l'armée des États-Unis d'Amérique, un *Rapport* de M. le lieutenant-colonel Woodward, chirurgien assistant, *sur l'application du magnésium et de la lumière électrique à la photo-micrographie.*

» Rappelant d'abord, dit M. Larrey, les premières recherches, et notamment les indications du Dr Lionel Beale sur ce sujet, M. Woodward expose, dans son Rapport, la série des expériences faites par lui-même sur la lumière artificielle.

» La description, avec l'image de l'appareil et une dizaine de planches, comme spécimens, d'une netteté parfaite, figurant divers objets d'histoire naturelle ou d'anatomie pathologique, donnent à ce travail un intérêt digne de la compétence des observateurs et de l'attention de l'Académie. »

A 5 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 6 heures. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 mai 1870, les ouvrages dont les titres suivent :

Bulletin de l'Observatoire météorologique central de Montsouris, 1869. Paris, 1869; in-4° relié.

Géologie comparée. Étude minéralogique de Deesa. Existence de roches météoriques éruptives, âge relatif des météorites; par M. St. MEUNIER. Paris, 1869; in-8°.

Géologie comparée. De l'origine des météorites; par M. St. MEUNIER. Paris, 1869; in-8°.

Lithologie terrestre et comparée. Roches météorites; par M. St. MEUNIER. Paris, 1870; in-8°.

Établissement des types de roches météoritiques; par M. St. MEUNIER. Paris, 1870; br. in-8°.

Nouvelles recherches sur les relations stratigraphiques de divers types de météorites; par M. St. MEUNIER. Paris, 1869; opuscule in-8°.

Étude descriptive théorique et expérimentale sur les météorites; par M. St. MEUNIER. Paris, 1867; in-8°.

Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques; par M. St. MEUNIER. 1re Thèse : *Recherches sur la composition et la structure des météorites.* 2e Thèse : *Proposition donnée par la Faculté.* Paris, 1869; in-4°.

(Ces sept derniers ouvrages sont adressés par l'auteur au concours du prix Lalande, 1870.)

Traité élémentaire d'hygiène rédigé d'après les programmes officiels; par M. H. GEORGE. Paris, 1870; in-12. (Présenté par M. Milne Edwards.)

Recherches expérimentales sur la régénération anatomique et fonctionnelle de la moelle épinière; par MM. MASIUS *et* VANLAIR. Bruxelles, 1870; br. in-8°. (Présenté par M. Claude Bernard.)

De la situation et de l'étendue des centres réflexes de la moelle épinière; par MM. MASIUS *et* VANLAIR. Bruxelles, 1870; br. in-8°. (Présenté par M. Claude Bernard.)

Atlas d'ophthalmoscopie représentant l'état normal et les modifications pathologiques du fond de l'œil visibles à l'ophthalmoscope; par M. R. LIEBREICH, 2e édition. Paris, 1870; br. in-4°, accompagnée d'un texte explicatif. (Présenté par M. Claude Bernard.)

Algèbre. Résolution des équations numériques; par M. J. ROUGET. Paris, sans date; opuscule in-8°.

Recherches algébriques relatives à la résolution des équations numériques; par M. ROUGET. Paris, 1866; in-8°.

Règles pratiques pour opérer la séparation immédiate des racines réelles dans toutes les équations numériques du troisième degré, du quatrième degré et du cinquième degré; par M. J. ROUGET. Paris, 1867; in-4°.

Études sur l'acier. Note sur les propriétés mécaniques des aciers phosphorés; par M. L. GRUNER. Paris, 1870; br. in-8°. (Présenté par M. Combes.)

Des diverses méthodes de réunion des plaies intestinales; par M. BÉRENGER-FÉRAUD. Paris, 1870; br. in-8°. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

Collection des photographies de chirurgie du Musée médical de l'armée américaine, présentée à l'Académie impériale de Médecine le 29 *mars* 1870, *par* M. le Baron LARREY. Paris, 1870; opuscule in-8°. (Extrait du *Bulletin de l'Académie impériale de Médecine.*)

Annales de la Société impériale d'Agriculture, Industrie, Sciences et Belles-Lettres du département de la Loire, t. I, liv. 2, 3, 4; t. II; t. III, liv. 1, 2, 3, 4; t. IV, liv. 1, 2, 3, 4; t. V, liv. 1, 2, 3, 4. Saint-Étienne, 1857 à 1861; br. in-8°.

Sur une propriété des déterminants fonctionnels et sur son application au développement des fonctions implicites; par M. Ph. GILBERT. Bruxelles, 1870; in-4°. (Présenté par M. Hermite.)

Journal de l'Agriculture de la Côte-d'Or, janvier à mai 1870. Dijon, 1870; 2 br. in-8°.

Société impériale d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon. Comptes rendus des séances, quatrième série, t. III, n° 1. Lyon et Paris, 1870; in-8°.

Bulletin hebdomadaire de l'Association Scientifique de France, nos 154 à 169, t. VII. Paris, 1870; in-8°.

Nouveaux éléments de botanique; par MM. Ach. RICHARD *et* Ch. MARTINS, *et, pour la partie cryptogamique, par* M. J. DE SEYNES. Paris, 1870; in-12. (Présenté par M. Trécul.)

L'esprit des poissons; par M. H. DE LA BLANCHÈRE. Paris, 1870; in-12.

Traité de la pellagre; par M. E. BILLOD. Deuxième tirage. Paris, 1870; in-8°.

Études sur les myosites symptomatiques; par M. G. HAYEM. Paris, sans date; br. in-8°.

Recherches sur les rapports existant entre la mort subite et les altérations vasculaires du cœur dans la fièvre typhoïde; par M. G. HAYEM. Paris, sans date; br. in-8°. (Ces deux ouvrages sont adressés par l'auteur au concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1870.)

Calculs mixtes étendus de l'épaisseur du périnée aux voies naturelles de l'urine; par M. BOURDILLAT. Paris, sans date; br. in-8°. (Adressé au concours Godard, 1870.)

Une découverte qui n'en est pas une, ou le manuscrit du P. Grandillon. Tours, 1870; br. in-8°. (2 exemplaires.)

Note sur l'anatomie de deux espèces du genre Perichæta, *et essai de classification des Annélides Lombricines; par* M. L. VAILLANT. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Note sur l'anatomie de deux espèces du genre Perichæta, *et essai de classification des Annélides Lombricines; par* M. L. VAILLANT. Montpellier, 1869; in-4°.

Contribution à l'étude anatomique du genre Pontobdelle; *par* M. L. VAILLANT. Paris, 1870; in-8°. (Extrait de la *Bibliothèque de l'École des Hautes Études.*)

Note sur l'anatomie de la Pontobdella verrucata (Leach). Paris, 1868; in-4°.

Sur un nouveau cas de reproduction par bourgeonnement chez les Annélides; par M. L. VAILLANT. Paris, sans date; br. in-8°.

Remarques sur le développement d'une Planaricé dendrocœle, le Polycelis lævigatus (de Quatrefages); *par* M. L. VAILLANT. Montpellier, 1868; in-4°.

[Ces six derniers ouvrages sont adressés par l'auteur au concours du prix Bordin (anatomie comparée des Annélides).]

Archives du Musée Teyler, t. II, 4ᵉ fascicule. Harlem, 1869; grand in-8°.

Della... *De la chambre claire de Wollaston; par* M. Fr. ZANTEDESCHI. Venise, 1870; opuscule in-8°.

Delle... *Des nuages, des brouillards, des pluies avec sable, observés dans l'at-*

mosphère de l'Italie, principalement en 1869, etc.; *par* M. Fr. ZANTEDESCHI. Venise, 1870; in-8°.

Report... *Rapport au Chirurgien général des armées des États-Unis sur la lumière au magnésium et la lumière électrique appliquées à la photo-micrographie; par* M. le lieutenant-colonel J.-J. WOODWARD. Washington, 1870; in-4° texte et photographies. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MAI 1870.

Annales de l'Agriculture française; n°s 7 et 8, 1870; in-8°.

Annales de la Propagation de la foi; mai 1870; in-8°.

Annales de l'Observatoire Météorologique de Bruxelles; n° 3, 1870; in-4°.

Annales du Génie civil; mai 1870; in-8°.

Annales industrielles; n°s 13 à 15, 1870; in-4°.

Annales médico-psychologiques; mai 1870; in-8°.

Association Scientifique de France; Bulletin hebdomadaire, n°s 170 à 174, 1870; in-8°.

Atti dell' Ateneo Veneto; 5e cahier, 1870; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse; n° 149, 1870; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; n^{os} des 30 avril et 15 mai 1870; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, n° 3, 1870; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 4, 1870; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; n°s 144 à 147, 1870; in-8°.

Bulletin de la Société Botanique de France; comptes rendus, n° 1er, 1870; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mars 1870; in-4°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; juillet, août et septembre 1869; in-8° avec atlas in-fol.

Bulletin de la Société française de Photographie; mai 1870; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; feuilles 11 à 18, 1870; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; avril 1870; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique; 15 et 30 mai 1870; in-8°.

Bulletin hebdomadaire du Journal de l'Agriculture; n°s 19 à 22, 1870; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio di Palermo; t. VII, n° 1er, 1870; in-4°.

Bullettino meteorologico del R. Osservatorio del Collegio Romano; n° 4, 1870; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; n°s 18 à 22, 1er semestre 1870; in-4°.

Correspondance slave; n°s 35 à 42, 1870; in-4°.

Cosmos; n^{os} des 7, 14, 21, 28 mai 1870; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 52 à 62, 1870; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n°s 19 à 22, 1870; in-4°.

Il Nuovo Cimento... *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle;* février et mars 1870; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n°s 18 à 21, 1870; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; mai 1870; in-8°.

Journal de l'Agriculture; n°s 92 et 93, 1870; in-8°.

Journal de l'Éclairage au Gaz; n°s 27 et 28, 1870; in-4°.

Journal de Médecine de l'Ouest; 28 février 1870; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; mars 1870; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mai 1870; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 13 et 15, 1870; in-8°.

Journal des Fabricants de Sucre; n°s 3 à 6, 1870; in-fol.

Journal de l'Instruction publique; n°s 19 à 21, 1870; in-4°.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne;* n°s 10 à 12, 1870; in-8°.

L'Abeille médicale; n°s 19 à 22, 1870; in-4°.

L'Aéronaute; mai 1870; in-8°.

L'Art dentaire; avril 1870; in-8°.

L'Art médical; mai 1870; in-8°.

La Santé publique; nos 68 à 71, 1870; in-4°.

Le Gaz; n° 4, 1870; in-4°.

Le Moniteur de la Photographie; nos 4 et 5, 1870; in-4°.

Le Mouvement médical; nos 19 à 22, 1870; in-4°.

Les Mondes; nos des 5, 19, 26 mai 1870; in-8°.

L'Imprimerie; n° 76, 1870; in-4°.

Magasin pittoresque; mai 1870; in-4°.

Marseille médical; n° 5, 1870; in-8°.

Monatsbericht... *Compte rendu mensuel des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse*; février, mars et avril 1870; in-8°.

Montpellier médical.... Journal mensuel de médecine; mai 1870; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue*; nos 1 à 9, 1870; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; mai 1870; in-8°.

Nouvelles météorologiques, publiées par la Société météorologique; mai 1870; in-8°.

Observatoire météorologique de Montsouris; nos 4 à 21 et 25 à 31, 1870; in-4°.

Revue des Cours scientifiques; nos 23 à 26, 1870; in-4°.

Revue des Eaux et Forêts; n° 5, 1870; in-8°.

Revue hebdomadaire de Chimie scientifique et industrielle; nos 26 à 29, 1870; in-8°.

Revue médicale de Toulouse; mai 1870; in-8°.

Revue Bibliographique universelle; t. V, mai 1870; in-8°.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche; fascicules 1 et 2, 1870; in-4°.

The Academy; n° 8, 1870; in-4°.

The Scientific Review; n° 5, 1870; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 16 mai 1870.)

Page 1077, ligne 26, *au lieu de* $p^6 - 2mp^3 \cos 3\theta = \pm 1$, *lisez* $r^6 - 2mr^3 \cos 3\theta = \pm 1$, *et ajoutez :* qui consiste en ce que toute corde menée du pôle sous-tend un arc égal à la fonction elliptique de première espèce, et extension de ce théorème à deux classes de courbes algébriques dont l'arc indéfini est exprimé, en fonction du rayon vecteur, par l'une des deux transcendantes

$$\sqrt{m^2 - 1} \int \frac{dr}{\sqrt{-r^6 + 2mr^3 - 1}} \quad \text{ou} \quad \int \frac{dr}{\sqrt{-r^8 + 2mr^4 - 1}}.$$

Page 1079, ligne 27, *au lieu de* copie du fac-simile, *lisez* copie en fac-simile.